

LA ELIMINACION DE
BASURAS
Y EL CONTROL DE INSECTOS Y ROEDORES



Publicaciones Científicas No. 75

Diciembre de 1962

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
1501 New Hampshire Avenue, N.W.
Washington 6, D.C., E.U.A.

La publicación de la cual fue adaptado este manual, intitulada Sanitation in the Control of Insects and Rodents of Public Health Importance (Publicación No. 772 del USPHS), fue preparada por el Departamento de Adiestramiento del Centro de Enfermedades Transmisibles del Servicio de Salud Pública, Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos de América, en Atlanta, Georgia. Previa autorización del referido Servicio, el material original ha sido traducido al español por la Oficina Sanitaria Panamericana, con las adaptaciones pertinentes, teniendo en cuenta los problemas y condiciones predominantes en la América Latina.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
INTRODUCCION.	1
Propósito de este trabajo.	2
Definiciones	2
Cantidad y características de la basura	2
ALMACENAMIENTO DE BASURAS	
Efecto sobre las poblaciones de vectores	3
Responsabilidad del almacenamiento de basuras	3
Tratamiento domiciliario de la basura.	3
Recipientes.	4
Estantes para recipientes	5
Conservación de los recipientes para basuras.	7
Resumen.	7
RECOLECCION DE BASURAS	
Su importancia	8
Medios de recolección	8
Tipo de recolección	9
Punto de recolección.	9
Equipo de recolección.	10
Frecuencia de la recolección	12
Brigadas de recolección	12
ELIMINACION DE BASURAS	
Su importancia	13
Reducción de desperdicios.	14
Vaciado en el agua	14
Vertedero abierto	14
Quema en el propio local.	14
Alimentación de cerdos.	14
Conversión en abono (Composting)	15
EL RELLENO SANITARIO	
Consideraciones preliminares	16
Operación.	19
Prácticas de operación recomendables	21
Medios auxiliares	22
Ventajas y beneficios de los rellenos sanitarios	22
Desventajas de los rellenos sanitarios.	23
LA INCINERACION	
El proceso de incineración	23
Ventajas y beneficios de la incineración.	28
MANIPULACION DE BASURAS EN LAS COLECTIVIDADES PEQUEÑAS Y SUS ALREDEDORES	29
OTROS FACTORES DE SANEAMIENTO EN EL CONTROL DE INSECTOS Y ROEDORES	30
Almacenamiento de productos	30
Saneamiento y conservación de la casa y sus alrededores	31
EL SANEAMIENTO EN RELACION CON EL CONTROL DE INSECTOS Y ROEDORES EN ESTABLECIMIENTOS DE NEGOCIOS, INDUSTRIALES E INSTITUCIONALES	33
EL FOMENTO DE LA COOPERACION PUBLICA	34
Educación e información	35
Ordenanzas.	38
RESUMEN	39
BIBLIOGRAFIA	40



INTRODUCCION

El saneamiento es el principio más importante en el control de moscas y roedores. Este concepto tiene también gran importancia en el control del mosquito, especialmente en las zonas urbanas. Se ha definido el saneamiento como "una modificación del medio ambiente en tal forma que proporcione al hombre, el máximo de salud, comodidad, seguridad y bienestar". Es, esencialmente, la ecología animal aplicada, que modifica el medio ambiente, lo que se traduce en condiciones adversas para la continuada existencia de ciertos vectores y plagas. Hasta hace poco se ha venido a comprender la necesidad de darle ese enfoque al control de vectores.

Los programas de investigación y demostración en la colectividad han demostrado de manera concluyente que la aplicación de principios fundamentales de saneamiento reducen de manera considerable las poblaciones de moscas, roedores y mosquitos. En algunas colectividades se ha considerado que el debido saneamiento de la basura constituye el 90%

del trabajo en el control de moscas y el 65% en el control de roedores; en la mayoría de ellas el buen saneamiento de las basuras, junto con un buen cuidado general de los locales, reducirá considerablemente la población de mosquitos.

Los métodos en que antes se confiaba casi exclusivamente, es decir, control químico y mecánico, todavía mantienen su importancia, pero se deben considerar como auxiliares o complementos del enfoque fundamental biológico. El fracaso de las sustancias químicas de asegurar un control absoluto y permanente ha dado lugar al corriente cambio de énfasis en este campo. En el caso de los roedores, la reducción de las posibilidades del medio ambiente de sostener a un gran número de roedores, no sólo disminuye esta población, sino que crea una mayor competencia entre los que sobreviven. Esta redonda en una tasa de reproducción más baja y en una mortalidad más elevada.

PROPOSITO DE ESTE TRABAJO

La infestación de insectos y roedores en las casas, en los negocios y en las fincas es resultado del descuido en las responsabilidades de limpieza. Los alimentos, el albergue y el agua — elementos esenciales para la vida de insectos y roedores— se encuentran con frecuencia en todos los tipos de edificios y sus alrededores, donde prevalecen estos. Su predominio aumenta con rapidez a medida que el nivel de conservación disminuye y se descuidan las condiciones de vida. Las viviendas, los establecimientos y los barrios industriales que carecen de la debida higienización, producen y mantienen poblaciones mayores y más extensas de insectos y roedores, que las zonas residenciales y de negocios bien cuidadas y limpias. La falta de conocimiento, descuido e indiferencia son usualmente las razones fundamentales de la existencia de esas condiciones.

El éxito en la solución de esos problemas y el desarrollo de un programa efectivo requieren la educación del público y el fomento de prácticas sanitarias, tanto por parte del individuo, como de la colectividad. Los resultados de la encuesta de 1951 a 1954, realizada por el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos, sobre las prácticas municipales de almacenamiento, recolección y eliminación de basuras revelan algunas mejoras en los programas llevados a cabo por las colectividades durante el último decenio (Hope y otros, 1956). Esta encuesta demostró, también, que en el 80% de las ciudades estudiadas y cuya población era menor de 5.000 habitantes se usaban los vertederos abiertos para la eliminación de basuras y que el 35% de las ciudades comprendidas en los grupos de población de 50.000 a 100.000 habitantes también usaban vertederos abiertos.

En el control de insectos y roedores, el saneamiento incluye las tres fases de manipulación de basuras: *almacenamiento*, *recolección* y *eliminación*, junto con el cuidadoso mantenimiento de los locales y el debido almacenamiento de los productos y materiales. Aquí se hará hincapié en la relación que hay entre cada una de las actividades con el problema, real o potencial, de insectos y roedores.

DEFINICIONES

Debido a las diversas definiciones que se dan a las basuras, y a sus componentes, es conveniente definir los términos que se emplean aquí a fin de evitar malas interpretaciones.

BASURA: Todo residuo sólido putrescible y no putrescible (excepto excretas humanas). La basura incluye: desperdicios, desechos, cenizas, productos del barrido de las calles, animales muertos, automóviles abandonados, y restos sólidos procedentes de los mercados e industrias.

DESPERDICIOS: Residuos putrescibles, animales y vegetales, procedentes del manejo, preparación y consumo de alimentos.

DESECHOS: Residuos sólidos no putrescibles (excepto ceniza). Los desechos consisten en materiales tanto combustibles como no combustibles, tales como papel, cartón, latas, broza de patios, maderas, vidrios, colchones, loza, metales y objetos similares.

CENIZAS: Residuos de la combustión de madera, carbón, u otros materiales sólidos combustibles.

CANTIDAD Y CARACTERISTICAS DE LA BASURA

En un estudio realizado en 1951, sobre la cantidad de basura recogida, principalmente en zonas residenciales de 13 ciudades de California, se encontró que cada persona produce un promedio diario de 0,9 Kg de basura.

En volumen esto equivale aproximadamente a 4,116 dm³/persona/día. Dos de las 13 ciudades produjeron poco más de 1,8 Kg/persona/día (Universidad de California, 1952). En la actualidad, el promedio de producción de basura residencial en los Estados Unidos, probablemente excede el promedio de 0,9 Kg/persona/día, como se informó en el estudio hecho en California. El promedio de la producción total de basura en la colectividad (comercial y residencial) es de 1,3 a 2,2 Kg/persona/día. Numerosos factores—tales como la situación geográfica, la estación, el carácter social y económico de la colectividad, las clases de negocios e industrias y el tipo y la frecuencia de la recolección— influyen en la cantidad de basura que se recoge en una colectividad. Algunos de estos factores también pueden tener influencia directa sobre el problema, existente o potencial, de insectos y roedores.

De manera casi general se puede decir que en los países de América Central y América del Sur los desechos y los desperdicios se combinan y se recogen juntos. En este caso, el promedio es de 275 Kg anuales por persona y el peso es de 140 a 320 Kg/m³.

Algunos estudios realizados en poblaciones de países sudamericanos han mostrado gran diferencia en las cifras de producción y peso por metro cúbico de basura.

Datos obtenidos de la ciudad de Barranquilla, Colombia, que tiene una población de 160.000 habitantes, indican que se recoge la basura mezclada, y con un volumen diario de 214 m³. El peso de la basura es de 150 Kg/m³ y la recolección anual por persona se estima en 52 Kg aproximadamente.

Estudios realizados en la ciudad del Cuzco, Perú, de 78.746 habitantes, indican que el aporte de basura es de 0,52 Kg/persona/día, el peso de la basura es de 91 a 386 Kg/m³, el cual varía con el tipo de vivienda o local comercial.*

*"El problema de basuras del Cuzco". Lima, Perú. 1960. Estudio efectuado por el Ing. Guido J. Acurio.

ALMACENAMIENTO DE BASURAS

EFEECTO SOBRE LAS POBLACIONES DE VECTORES

Al igual que otros organismos vivientes, las ratas, las moscas y los mosquitos, necesitan alimento, albergue, agua y medio adecuado para la reproducción. El almacenamiento inadecuado o impropio de basuras les ofrece todos esos elementos. Los desperdicios mal almacenados proporcionan alimento a las ratas y a las moscas, y un medio de reproducción para estas últimas. Los desechos impropriamente almacenados a menudo ofrecen albergue a las ratas y proporcionan a los mosquitos amplios lugares de reproducción. El crecimiento de las urbanizaciones, con el consiguiente hacinamiento de la población humana en muchos sectores de ciudades y pueblos, ha agudizado el problema de la manipulación de basuras y favorecido los factores ambientales para insectos y roedores. El aumento del número de viviendas de construcción deficiente en zonas de bajo nivel higiénico es mucho más importante como factor favorable a insectos y roedores, que los edificios residenciales de las inmediaciones.

RESPONSABILIDAD DEL ALMACENAMIENTO DE BASURAS

En la mayoría de las colectividades el adecuado almacenamiento de la basura es responsabilidad del ocupante del lugar. Sin embargo, el departamento local de sanidad debe tener la autoridad necesaria para exigir el almacenamiento sanitario en todos los locales. El almacenamiento apropiado de la basura implica más que la simple provisión de un número adecuado de recipientes con suficiente capacidad para contener el volumen de la basura acumulada entre recolecciones. Implica también la selección de un tipo apropiado de recipiente; la colocación de éste en un lugar que dé la máxima conveniencia para el que lo usa, pero al mismo tiempo, fácilmente accesible para la brigada de recolección; la adecuada manipulación de los desperdicios y otros residuos putrescibles antes de su almacenamiento, así como la conservación de los recipientes y sus alrededores en condiciones higiénicas.

El departamento encargado de recoger la basura debe instruir a los ciudadanos en cuanto a su responsabilidad de cómo almacenarla. El cumplimiento de estas instrucciones contribuye a mejorar las condiciones sanitarias y la recolección resulta más eficiente. Se podrá almacenar debidamente mayor cantidad de desperdicios y se colocará mayor número

de recipientes en un lugar conveniente en el momento oportuno. Un método eficaz para informar al público consiste en el uso de tarjetas impresas en las que se describen las prácticas de almacenamiento requeridas y se dan las fechas de recolección en los diferentes sectores de la colectividad.

TRATAMIENTO DOMICILIARIO DE LA BASURA

En el tratamiento de la basura antes de almacenarla, el inquilino puede tomar algunas medidas sencillas, pero importantes, que resultarán ventajosas tanto para él, como para el departamento municipal responsable de la recolección y la eliminación de la basura. Esas medidas, unidas a las de un buen almacenamiento, reducirán el alimento y albergue de los roedores, la reproducción de moscas y de mosquitos en las viviendas y establecimientos comerciales.

Los desperdicios requieren un tratamiento mayor antes de ser almacenados que otras clases de basura. El ama de casa obtiene numerosos beneficios al escurrir los desperdicios caseros y envolverlos en periódicos doblados varias veces, antes de depositarlos en el recipiente. Esto reduce la posibilidad de que se desarrollen olores desagradables, bien en los recipientes o durante la recolección y eliminación, y hace que los desperdicios sean menos accesibles a las moscas. Con esta práctica se reduce la corrosión de los recipientes y por lo tanto su lavado es menos frecuente. Cuando la basura está envuelta, los recipientes se vacían con más facilidad y se reduce considerablemente la posibilidad de que se dañen sus bordes.

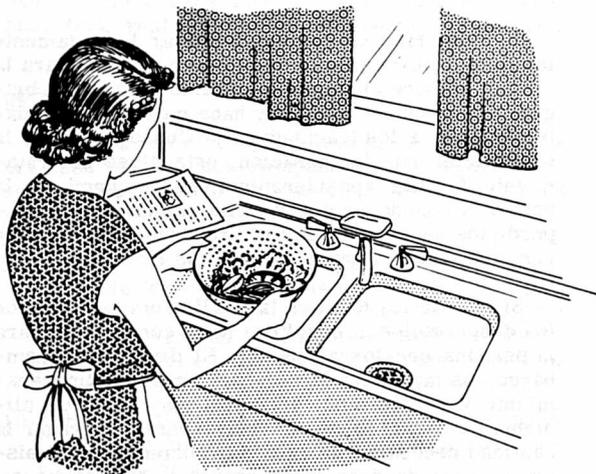
El escurrir, envolver y empacar holgadamente los desperdicios resulta beneficioso también para la ciudad. Reduce el tiempo necesario para que la brigada vacíe los recipientes y hace menos desagradable la labor a los trabajadores. Cuando se hace la eliminación por incineración, esta clase de tratamiento facilita considerablemente la quema de la basura y cuando es por relleno sanitario, los desperdicios secos y envueltos producen menos olor y resultan menos atrayentes para las moscas.

Si la práctica local es la de alimentar cerdos con los desperdicios, la envoltura no es conveniente para la persona que los alimenta. El drenaje, sin embargo, es muy conveniente para fines de almacenamiento y recolección, y para el encargado de alimentar cerdos, le resulta más sencillo agregar la cantidad necesaria de agua para obtener la consistencia deseada durante la cocción. Naturalmente,

cuando la alimentación de los cerdos es el método de eliminación de los desperdicios, los desechos y residuos no comestibles deben separarse de los comestibles y es necesario proporcionar un método adicional de eliminación. Sería aconsejable el almacenamiento combinado de desperdicios no comestibles y desechos caseros, siempre que se usen recipientes aprobados. Aunque los desechos caseros se separen y se almacenen aparte de los desperdicios, deben almacenarse como éstos porque muchos artículos, tales como latas descartadas, botellas y papeles llevan adheridos una capa o fragmentos de materias orgánicas, que atraen moscas y ratas y les proporcionan algún alimento.

Los desechos a menudo comprenden la mayor parte de residuos acumulados. Muchos son combustibles y por lo tanto pueden constituir un verdadero peligro de incendio si no se eliminan con prontitud. Puesto que muchos artículos son tan voluminosos—cajas de cartón, revistas y periódicos, ramas de árboles, muebles viejos, y grandes envases de metal—resultan difíciles de manipular a menos que se haya hecho una debida preparación antes de recogerlos. Esos artículos deben ser desarmados y atados en paquetes, de un tamaño y peso reducido para que un hombre los pueda manejar. En general los bultos no deben pesar más de 20 Kg, y su longitud no debe exceder de 1,5 m. (Esta longitud puede variar, dependiendo del tamaño de los vehículos en uso.) Las brigadas de recolección suelen dejar los desechos que no han sido debidamente preparados. Estos se convierten en albergue de las ratas y lugares de reproducción de los mosquitos.

Poco antes de la recolección los desechos voluminosos, debidamente preparados, deben colocarse junto a los recipientes de la basura en el punto donde han de ser recogidos. En muchas zonas esta clase de basura se recoge por separado, en un itinerario menos frecuente que otras basuras, y en el día señalado se debe colocar en el sitio designado para su recolección.



RECIPIENTES

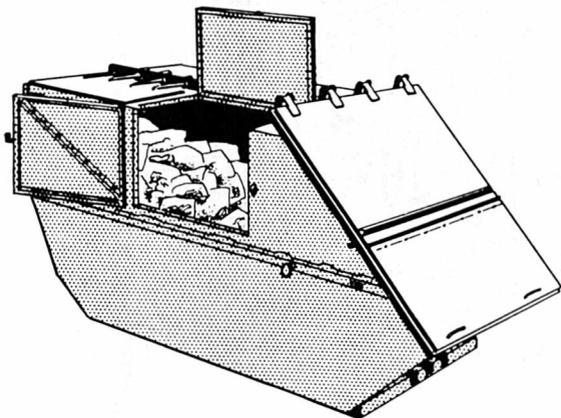
Los recipientes para desperdicios deben 1) ser a prueba de agua; 2) estar provistos de tapa ajustada; 3) ser resistentes a la herrumbre; 4) ser de estructura fuerte para resistir la manipulación; 5) ser fáciles de llenar, vaciar y limpiar; 6) ser de un tamaño adecuado para que, cuando estén llenos puedan ser manipulados con facilidad por un hombre; y 7) estar provistos de asas o de una agarradera. El recipiente convencional de basuras, galvanizado, extra fuerte, con el fondo elevado, casi satisface esas recomendaciones. Cada hogar o establecimiento debe contar con un número suficiente de estos recipientes para almacenar toda la basura que se acumula entre recolecciones. Se ha encontrado que en los Estados Unidos de América la mayoría de las colectividades prefieren los recipientes de 75-110 litros de capacidad (Hope y otros, 1956). Para los desperdicios, cuando se recogen separadamente, se usan con frecuencia recipientes de 20-45 litros. Algunas colectividades limitan el peso total del recipiente y el contenido a 30 Kg.

Los envases de basura hundidos en el terreno tienen la ventaja de no estar a la vista, no se pueden volcar, y son inaccesibles a perros y a gatos. Dan cierta protección contra el calor del verano y la congelación del invierno. Entre sus desventajas figuran: 1) la dificultad de limpiar el hueco donde están colocados, 2) el esfuerzo requerido por el personal para levantarlos, 3) la impracticabilidad del método cuando el nivel del agua subterránea es alto o hay fuertes lluvias, 4) el elevado costo de la conservación de las bisagras y tapa, y 5) el elevado costo inicial. En general, las desventajas sobrepasan a las ventajas.

Los envases de almacenamiento en masa usualmente son satisfactorios para los edificios de apartamentos, proyectos de viviendas o establecimientos comerciales. Algunas casas de comercio producen recipientes para almacenamiento en masa, móviles,



de varios tamaños que son eficientes y útiles. Si se desea, esos envases se pueden conducir hasta el punto necesario, vaciarlos y regresarlos por medio de una grúa de carril especialmente diseñada. Sin

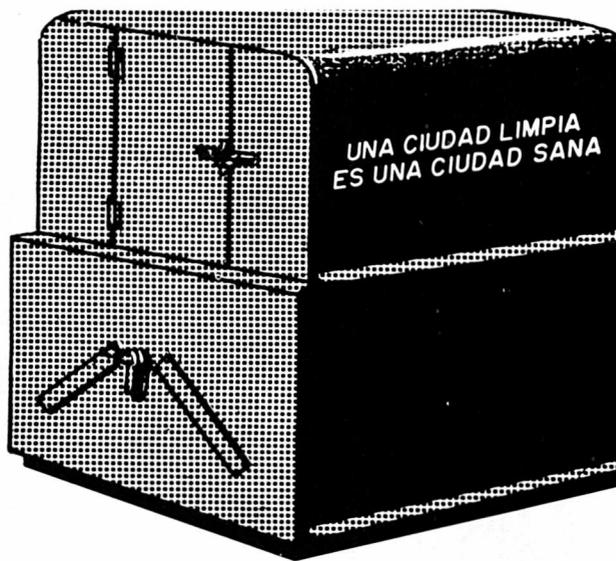


embargo, hace poco se han desarrollado nuevos métodos que no requieren el transporte de cada recipiente hasta el sitio en que se vacía. Los recipientes se pueden vaciar directamente en un camión de tipo apisonador capaz de recibir el contenido de varias unidades de almacenamiento en masa.

Los envases de almacenamiento en masa son completamente cerrados y hechos de acero de grueso calibre. Eliminan el peligro de que se incendien los desechos, son relativamente a prueba de moscas y roedores cuando se utilizan debidamente y se mantienen en buenas condiciones. Además, se pueden cerrar cuidadosamente para evitar que los animales escarben en la basura y la coman. Para impedir la reproducción de moscas, estas unidades de almacenamiento en masa se deben limpiar bien cada vez que se vacía el contenido. Sin embargo, en los casos en que los recipientes se vacían en los camiones de recolección en el lugar de almacenamiento, una buena limpieza puede presentar problemas.

En algunos casos se pueden permitir *depósitos fijos para almacenamiento en masa*. Esos depósitos, contruidos de mampostería u otro material a prueba de ratas, con tapas bien ajustadas o puertas abiertas con planchas de metal, resultan aceptables para almacenar grandes volúmenes de desechos secos, no contaminados con materias putrescibles. La mayoría de los diseños no proveen una forma fácil de vaciarlos, lo que es una desventaja marcada.

Con frecuencia se utilizan *huacales de madera, cestos y cajas*, para el almacenamiento en masa de los desechos. Esta práctica se recomienda poco puesto que los desperdicios o materias contaminadas con ellos se pueden introducir en esos recipientes, lo que proporciona alimento y albergue a las ratas y permite la reproducción de moscas. Se



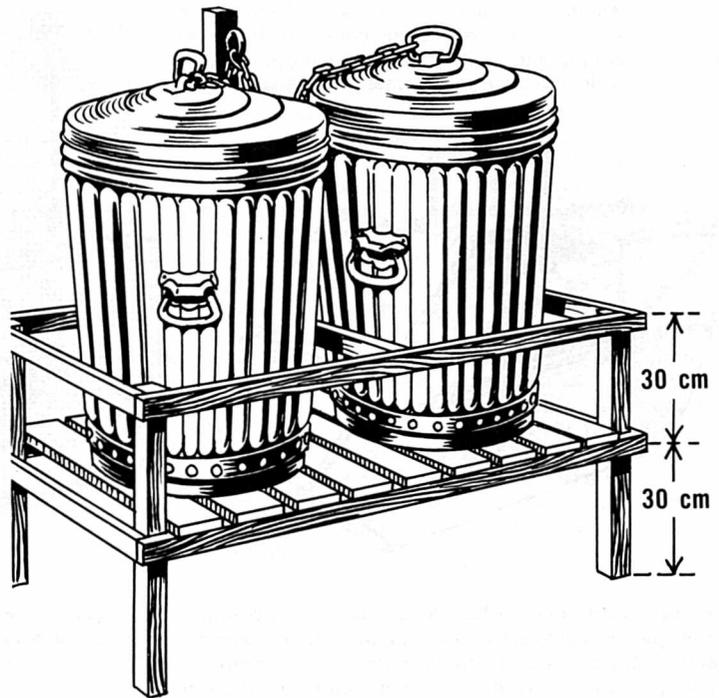
recomienda, para los desechos, el uso de recipientes a prueba de fuego y de roedores e insectos.

Las casillas para desperdicios, si están debidamente contruidas y conservadas, proporcionan un buen lugar de almacenamiento para gran número de recipientes. Sin embargo, rara vez se recomiendan debido a que la construcción y conservación de esas instalaciones son costosas y con frecuencia son mal utilizadas y descuidadas.

ESTANTES PARA RECIPIENTES

El almacenamiento de la basura en el propio lugar se puede mejorar considerablemente construyendo bases o estantes para sostener los recipientes de basura. Dirigiéndose a los departamentos de ingeniería sanitaria de los ministerios de salud pública se pueden obtener esquemas satisfactorios para bases de diferentes materiales y diseños. Los tipos de bases que han resultado adecuados incluyen: 1) un solo poste de acero con ganchos de los cuales se cuelgan los recipientes por las asas o agarraderas, y a veces con un estribo para sostener el fondo del envase; 2) una rejilla de tubería en todo caso entretejida o soldada; 3) barras de acero como las usadas para reforzar concreto, o hierro angular, soldadas; 4) rejillas para 1 ó 2 recipientes, contruidas de madera, ya sea nueva o usada.

Todos los estantes para almacenamiento deben tener el fondo de tablitas y sostener los envases por lo menos a una distancia de 30 cm del suelo. Esta elevación no sólo reduce la corrosión de los mismos, sino que también permite la limpieza debajo de los estantes, impide que las ratas puedan albergarse debajo de los recipientes y aminora la posi-



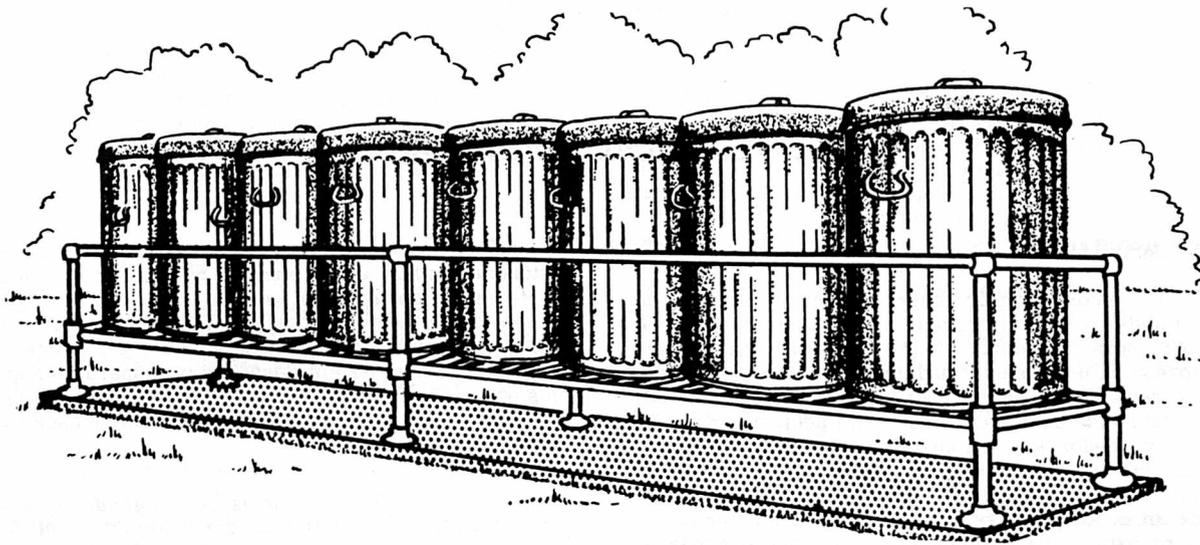
minuyen las posibilidades de daño. El pintar los estantes mejora su apariencia y a veces prolonga su duración.

bilidad de que se vuelquen. En las áreas donde se hace la recolección en los patios y el propietario no necesita llevar los envases hasta la acera o el callejón para vaciarlos, las cadenas que atan las tapas a los estantes impiden la pérdida de las tapas y dis-

En los edificios de apartamentos que no cuentan con unidades de almacenamiento en masa y donde existe gran número de recipientes, se pueden construir unas cercas de alambre de malla abierta alrededor de los estantes, para mantener a los perros y a los niños alejados de la basura. El propósito de la cerca no es encerrar y esconder los envases de la vista; por lo tanto, no se recomienda una cerca sólida, ya que ello estimula el descuido.



Las planchas de concreto debajo de cada envase dan también alguna protección, pero en general se puede decir que no dan resultados tan satisfactorios como los estantes. Cuando se usen estas planchas, deben tener 10 cm de espesor y tener los soportes de la base en el exterior para evitar que los roedores se guarezcan debajo de ellas. Losas de concreto continuas, adyacentes a los edificios de apartamentos y edificios comerciales, si están elevadas a la altura de los camiones de carga y provistas de desagües, son bastante satisfactorias. Muchos establecimientos prefieren los estantes para múltiples recipientes, pero que estén algo alejados de los edificios. Algunos restaurantes, super-mercados y otros establecimientos usan habitaciones interiores de almacenamiento, refrigeradas. Esta práctica reduce los malos olores en la zona de almacenamiento de desperdicios y cuando se suministran estos para alimentar a los cerdos, ayuda a conservar la calidad de los desperdicios, hasta que se entregan en la finca.



CONSERVACION DE LOS RECIPIENTES PARA BASURAS

La responsabilidad del ama de casa no termina cuando la brigada de recolección vacía el recipiente. La limpieza después de recogida la basura es muy importante en el control de moscas y roedores, así como en el de olores. Cuando la recolección se hace en la acera, el dueño de la casa debe regresar los recipientes al sitio normal de almacenamiento lo antes posible. Esto disminuirá la posibilidad de que el recipiente y la tapa sean averiados y reducirá el tiempo en que las moscas pudieran tener acceso al recipiente si los recogedores se olvidaran de cubrirlo de nuevo.

Si los desperdicios están bien envueltos o si se forra el recipiente con papel, no es necesario lavarlo con tanta frecuencia. Cuando quedan residuos líquidos o sólidos es necesario lavar el envase, y eliminar el agua preferiblemente en el sumidero. Esto es importante porque gran parte de la reproducción de moscas ocurre en la basura que se acumula en el fondo y a los lados del recipiente. Schoof, Mail y Savage (1954), informan que los desperdicios de los recipientes representaron el 38,3% del medio infestado de moscas en Phoenix, Arizona, en 1951 y 1952. Si se lava el recipiente y el agua se arroja a la tierra, los restos de materia orgánica pueden servir de alimento a las ratas y de medio de reproducción a las moscas, y el líquido, con el tiempo, satura el terreno de tal modo que la tierra misma contiene suficientes elementos nutritivos para contribuir a la procreación de las moscas. Una vez lavado el recipiente se debe invertir y dejar que se seque antes de volver a usarlo. Durante la estación de insectos es conveniente rociar los recipientes y estantes con insecticidas.

Si durante la recolección de basuras el recipiente o el estante se ha dañado, se debe reparar o reemplazar sin dilación. No existe almacenamiento a prueba de ratas e insectos, cuando los recipientes están en mal estado. El área alrededor de los es-

tantes debe recibir constante atención a fin de que no queden basuras fuera de los recipientes, en las cuales pudieran procrear las moscas o alimentarse las ratas.

RESUMEN

En toda colectividad el almacenamiento anti-higiénico de los desperdicios constituye una fuente abundante de alimento para las moscas y roedores y un lugar de reproducción para las primeras. Los desechos que no se almacenan debidamente y se eliminan con prontitud proporcionan albergue a las ratas y un lugar de reproducción a los mosquitos. Además, se constituyen en un peligro de incendio y con frecuencia atraen las moscas. Se puede lograr un buen almacenamiento de basuras mediante un esfuerzo razonable y es tan importante en las colectividades pequeñas como en las grandes ciudades. Prescindiendo del tamaño de la colectividad, el costo de recolección disminuye a medida que mejoran los métodos de almacenamiento.

Se debe estimular a los ciudadanos para que manipulen la basura debidamente. Cuando la educación e información no logran fomentar prácticas satisfactorias, los gobiernos locales deben de poner en vigor reglamentos que exijan un buen almacenamiento. Aun la pequeña población que no toma parte alguna en la recolección, sino que depende de los contratos con el inquilino, puede reglamentar el almacenamiento de basuras mediante la educación de sus ciudadanos y la institución de modernas ordenanzas de control.

El buen almacenamiento de la basura en la colectividad urbana puede convertirse en una realidad. La colectividad entera se beneficia con la reducción de la población de vectores y plagas, mediante la eliminación de zonas de almacenamiento antihigiénico y sobre todo, mediante el mejoramiento del propio respeto individual y colectivo.

RECOLECCION DE BASURAS

SU IMPORTANCIA

La recolección de basuras es parte esencial de un sistema bien organizado de saneamiento e influye de manera considerable en la población local de vectores. Si una colectividad no cuenta con un servicio de recolección de basuras se crea un ambiente favorable a la existencia de una alta población de moscas y roedores. Aun cuando cuente con ese servicio, un empleado descuidado puede volcar basura en el local o en la calle y proporcionar así una fuente de alimento para las ratas y moscas y un criadero para éstas. La manipulación ruda puede dañar el borde del recipiente, impidiendo de esa manera que la tapa cierre bien, lo que contribuiría a que la basura resulte accesible a las moscas y a las ratas. Esta negligencia o descuido puede también dar lugar a malos olores. Un servicio para recolectar la basura con frecuencia, de manera sistemática y responsable, debe constituir la meta de toda colectividad. Si eso no es posible, los medios de almacenamiento serán inadecuados y se utilizarán recipientes improvisados que dejarán la basura más accesible a las moscas y a los roedores.

Una municipalidad sin un servicio adecuado de recolección no cumple con su responsabilidad para con la colectividad. Además, descuida sus obligaciones para con los suburbios y zonas rurales adyacentes, pues los vertederos que se inician en los lados de los caminos, constituyen un problema de especial importancia en la vecindad de las colectividades que carecen de dicho servicio o cuyo servicio es inadecuado.

MEDIOS DE RECOLECCION

Es necesario realizar un estudio cuidadoso para proporcionar a la colectividad el sistema de recolección más satisfactorio. La decisión en cuanto al método más factible de eliminación de basuras tendrá una influencia directa sobre el tipo y operación del sistema de recolección. Si la colectividad no acepta su responsabilidad de proveer la recolección y eliminación de la basura, el dueño de casa se verá en la necesidad de acarrearla y de eliminarla, y por lo general esto se hace de manera deficiente, o bien, en otros casos, la de contratar la recolección con un particular.

La recolección particular en una colectividad tiene ciertas desventajas, siendo la más importante la cobertura incompleta. Esta situación prevalece

con más frecuencia en las zonas residenciales subestándar, debido a que muchos residentes de esos sectores no cuentan con medios para sufragar los gastos de un servicio particular. Al carecer del servicio de recolección y eliminación, esas personas se deshacen de los desechos y desperdicios en sus patios, callejones y calles, creando así las condiciones más favorables para las ratas, moscas y mosquitos.

La recolección de basuras por contrato en las ciudades elimina la principal desventaja del método individual. Con este sistema, la ciudad firma un contrato con uno o más individuos o compañías para recoger la basura en toda la ciudad y de esa forma se cubre todo el territorio.

En algunos pueblos las autoridades municipales contratan con un criador de cerdos la recolección de desperdicios. La recolección incidental de desechos puede o no estar incluida en el contrato; si ésta no está incluida, y la ciudad no hace otros arreglos para ello, el dueño de la casa tiene que resolver su propio problema. Frecuentemente esto ocasiona la acumulación de desechos, lo cual proporciona albergue a las ratas y constituye un criadero de mosquitos. También da lugar a que se use un gran número de jaulas y tambores para quemar la basura en el patio. Cuando en un radio de 5 a 7 Km de una colectividad existen fincas en las que se crían cerdos con desperdicios de alimentos y éstas no son debidamente administradas, se convierten en medios propicios para la procreación de moscas y roedores en esa colectividad. Estos animales se reproducen en gran número cuando existen condiciones antihigiénicas y viajan grandes distancias para encontrarlas.

Hay otras variaciones del sistema de contratos en uso en varias ciudades. Por ejemplo, algunas poseen todo el equipo para recoger basuras, pero el servicio lo realiza y lo supervisa un particular o una compañía bajo contrato. Muchas áreas marginales fundamentalmente urbanas, y sin embargo fuera de los límites de una municipalidad, son servidas por sistemas de recolección de basura del condado o distrito. Algunos de esos sistemas sirven también a numerosas colectividades no incorporadas a áreas marginales de una metrópolis. Algunas ciudades recogen la basura de los lugares inmediatos fuera de sus límites cargando una cuota mensual por ese servicio.

La recolección municipal hecha por personal de la ciudad y con equipo de propiedad de la misma, es

probablemente el método más conveniente y satisfactorio desde el punto de vista de la salud pública, y, cuando funciona con relativa eficiencia, debe resultar más económico que cualquiera de los diversos métodos de contrato. Además, la ciudad ejerce completo control sobre la manipulación del servicio de recolección, del método de eliminación, y supervisa de cerca el almacenamiento de la basura.

TIPO DE RECOLECCION

El tipo de recolección lo determina en gran parte el método de eliminación. Si la alimentación de cerdos con desperdicios cocidos es el método de eliminación, la recolección y el almacenamiento deben ser *separados*.

Cuando los desperdicios son caseros, es posible que sea necesario seleccionarlos antes de que se puedan utilizar como alimentos. Los desperdicios de instituciones, hoteles y restaurantes, usualmente son más adecuados para la alimentación de cerdos. Muchas de las leyes estatales exigen que los desperdicios utilizados para alimentación de cerdos sean sometidos al calor para matar los microorganismos patógenos.

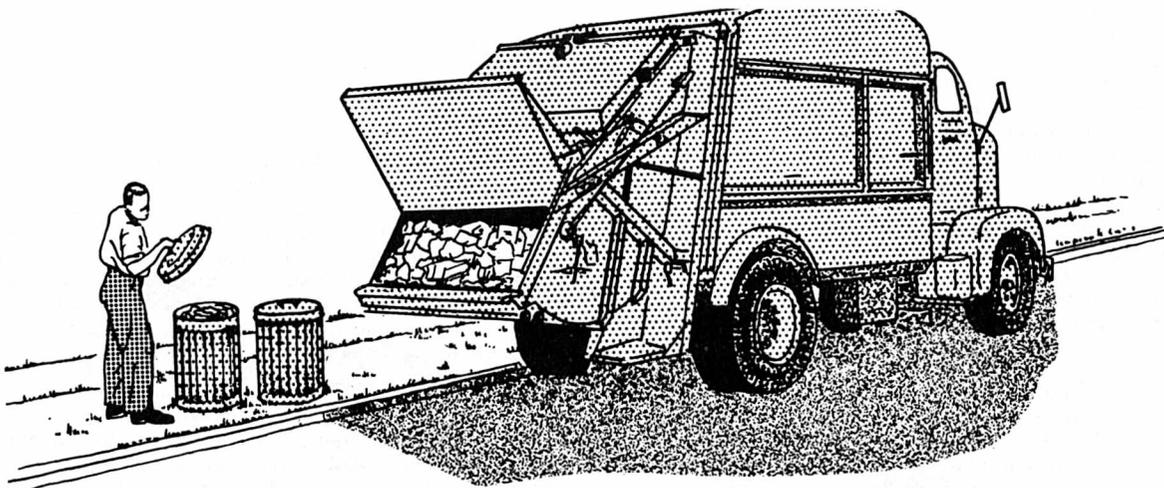
La recolección combinada de basuras mezcladas representa el método más práctico y económico, y se puede emplear cuando la eliminación se hace mediante rellenos sanitarios o por incineradores. La recolección combinada permite usualmente el almacenamiento combinado, evitando así algunos abusos y situaciones que conducen al aumento de plagas y vectores que con frecuencia existen donde el almacenamiento se hace por separado. Puesto que es necesario recoger los desperdicios con frecuencia, esta recolección combinada no permite la acumulación de desechos que pudieran servir de albergue a ratas o de criaderos de mosquitos.

PUNTO DE RECOLECCION

La recolección en el callejón o en la acera es probablemente lo más económico porque reduce el tiempo de recolección necesario para cada local. Según información presentada (Hope y otros, 1956), en los Estados Unidos de América el 43% de las ciudades informantes indicaron, como punto de recolección, el borde de la acera o el callejón, o ambos. El 45% informó que la efectuaban en varias combinaciones de acera, callejón, frente de las casas y parte posterior de las casas o frente o parte posterior exclusivamente. Cuando se practica la recolección en las aceras, las colectividades deben exigir a los ocupantes del local que devuelvan los recipientes a su acostumbrada zona de almacenamiento lo antes posible después de vaciados por las brigadas de recolección.

La recolección en los patios la practican muchas colectividades en los Estados Unidos. Con este sistema el recogedor entra en el local y recoge la basura del sitio normal de almacenamiento. Esto se hace de varias maneras: el recogedor puede llevar los recipientes hasta el camión y entonces dejarlos en la acera, o puede devolverlos o utilizar un receptáculo o un cuadrado de arpillera dentro del cual vacía la basura de varias casas antes de regresar al camión. La recolección en el patio es más conveniente para el inquilino pero, naturalmente, lleva más tiempo y es más costosa.

La recolección de basuras se hace usualmente durante el día en las zonas residenciales y durante la noche en los distritos comerciales de la ciudad a fin de evitar el fuerte tráfico. En las ciudades grandes, con más frecuencia que en las colectividades pequeñas, la recolección se hace en los distritos comerciales durante la noche.





EQUIPO DE RECOLECCION

En los últimos años se han realizado grandes mejoras en el diseño y operación del equipo de recolectar la basura. Estas mejoras han ido acompañadas de un gran aumento de capacidad. Los modernos camiones cerrados, a prueba de agua, evitan el derrame de material suelto, hecho que con tanta frecuencia ocurre cuando se usan camiones abiertos. Además, impiden la filtración de líquidos del vehículo, en las calles de la ciudad, lo que crea mal olor y atrae las moscas. Los camiones cerrados disminuyen también los olores que emanan del contenido. Los camiones de carga a baja altura, reducen el peligro de lesionar al empleado. Los mecanismos apisonadores aumentan la capacidad de carga, reduciendo así el número de viajes necesarios al sitio de eliminación. La distancia entre los ejes del camión debe ser más corta para facilitar el manejo en los callejones estrechos. Todas estas características tan convenientes, están incorporadas en muchos modelos actualmente disponibles. La capacidad varía entre 7 y 29 m³.

Los camiones abiertos aún pueden usarse para ciertas clases de basura. Las ramas de árboles, material de arreglo de patios, muebles rotos y otros artículos no comprimibles, pueden recogerse en esos vehículos. En los camiones abiertos se debe

usar una lona encerada para cubrir cargas completas o parciales.

Todos los vehículos se deben mantener limpios para evitar moscas y ratas, así como los malos olores al atravesar las calles de la ciudad. Cuando el equipo no se limpia con regularidad, las moscas se pueden procrear en el lodo y grasa que se adhiere en el fondo y a los lados de los camiones abiertos o dentro de la carrocería cerrada o de tipo apisonador. Este material que se adhiere puede también mantener una limitada población de roedores en la zona en que se estacionan los camiones.

Para evitar estos problemas de salud e inconvenientes, se recomienda una minuciosa limpieza al terminar el día de trabajo. Sin embargo, cuando se lava esa materia orgánica putrescible de los vehículos, el agua que se ha usado para lavar se debe arrojar por las cloacas municipales. No se debe permitir nunca que sature la tierra, pues así atrae roedores y moscas y se convierte en un lugar de reproducción para éstas.

El equipo anticuado o gastado debe ser reemplazado lo antes posible. Un equipo en malas condiciones puede causar derrame o filtración de la basura en las calles de la ciudad o demora en la

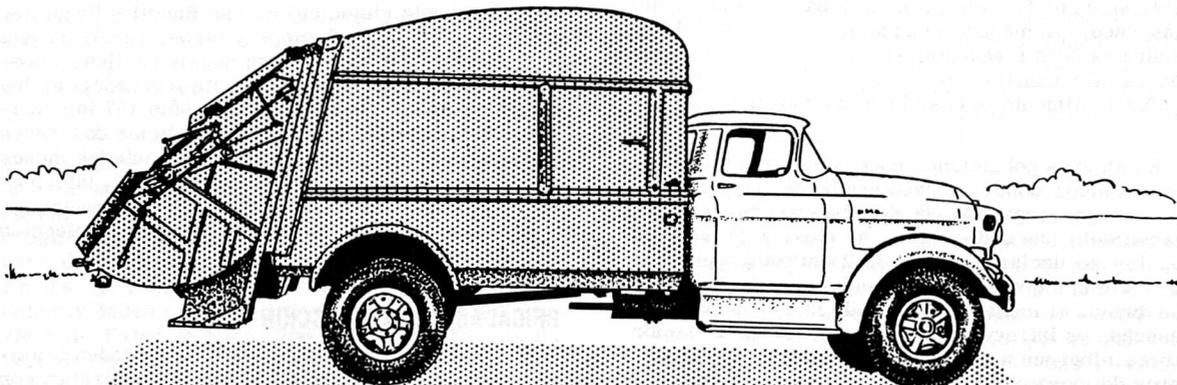
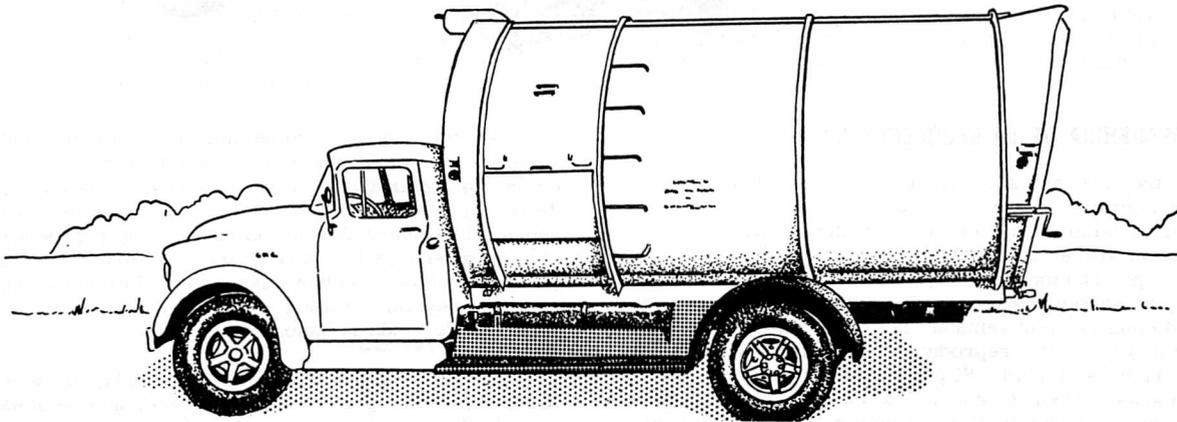
recolección como consecuencia de roturas. Esto último puede producir situaciones semejantes a las que existen cuando el servicio es poco frecuente o cuando la recolección es incierta, por ejemplo: el recargo de los medios de almacenamiento de la basura. Cuando el equipo de recolección se recarga o trabaja en exceso, es necesario adquirir más camiones. Se debe disponer de equipo adicional para casos de urgencia.

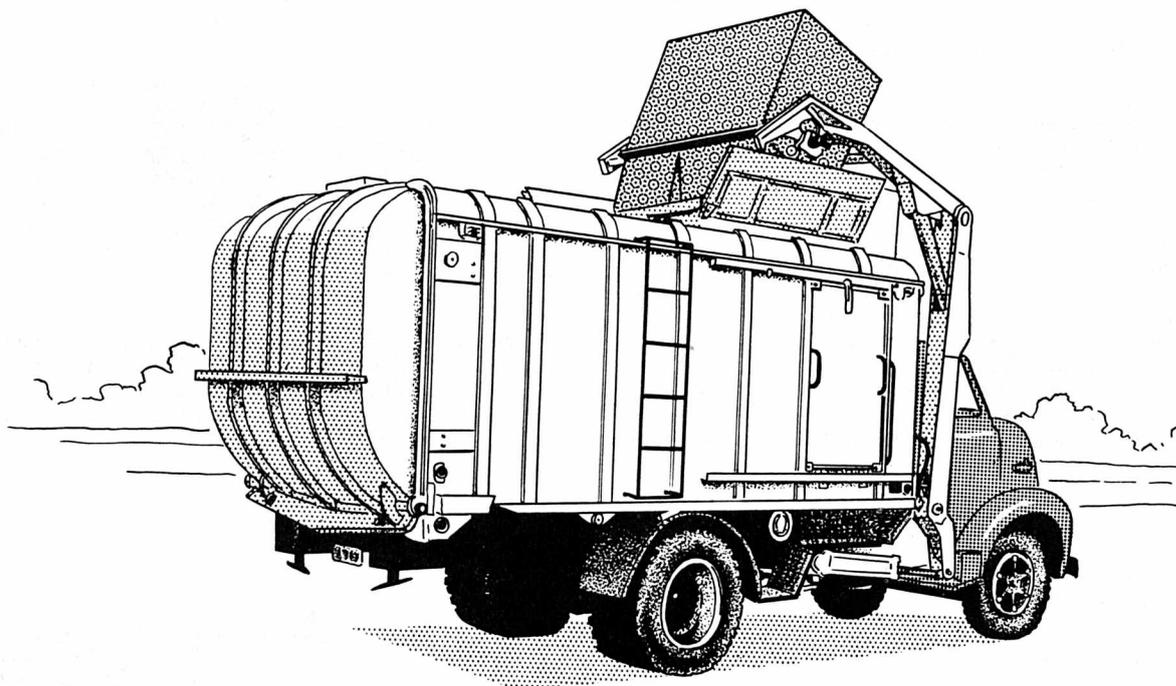
Hope (1956) da información de los tipos de vehículos de uso corriente en los Estados Unidos de América para recolectar la basura. Según este informe, una encuesta reveló que de 337 ciudades donde el municipio se encarga de recolectar la basura, 46% utilizaba vehículos abiertos. Aproximadamente el 10% informó el uso de vehículos cubiertos, sólo un 10% usaba vehículos del tipo

apisonador exclusivamente y el resto, 34%, usaba una combinación de vehículos abiertos y cerrados.

La información reveló que de las ciudades que contratan la recolección de basuras, el 60% usaba vehículos abiertos y sólo el 15% usaba vehículos de tipo apisonador exclusivamente o en combinación con camiones abiertos. De las ciudades que informan tener convenios particulares, el 75% usaba vehículos abiertos y sólo el 10% informó el uso de vehículos del tipo apisonador exclusivamente o en combinación con otros tipos.

La comparación de estas cifras señala otra ventaja de la recolección a cargo del municipio, y es que con más frecuencia se usa un equipo mejor, cuando este servicio está administrado por el municipio.





FRECUENCIA DE LA RECOLECCION

La frecuencia de la recolección tiene relación bien definida con el almacenamiento de la basura y por lo tanto influye en la reproducción de las moscas, el alimento y albergue para los roedores y hasta la reproducción de mosquitos. Cuando los desperdicios se recogen separadamente o en combinación, sólo una vez por semana, las condiciones son favorables para una reproducción abundante de moscas en la colectividad. Si por alguna circunstancia las moscas tienen acceso a los desperdicios antes o después de vaciar el recipiente o entre recolecciones, o cuando el ocupante coloca la basura en el recipiente, las moscas pueden depositar sus huevos. Es posible entonces que, antes que se recoja la basura, transcurra el tiempo suficiente para que un gran número de larvas de moscas, listas para convertirse en ninfas, emigren de la basura a un medio más seco. A menudo cuando la recolección de la basura es poco frecuente, se recargan las facilidades de almacenamiento, y entonces la basura se vuelve fácilmente accesible a las moscas y ratas.

En algunas poblaciones más pequeñas en los Estados Unidos donde la recolección de desperdicios se hace por separado, la de desechos puede efectuarse sólo una o dos veces al mes, y en algunos pueblos se declara un "día de limpieza" semianual que es el único servicio de recolección de desechos que brinda el municipio. Cuando la recolección de desechos es infrecuente e irregular, su acumulación ofrece albergue a las ratas y se convierte en criaderos de mosquitos.

Si el sistema de eliminación en la colectividad requiere que los desperdicios y los desechos se recojan por separado, en las zonas residenciales los desperdicios se deben recoger por lo menos dos veces a la semana, durante la estación de reproducción de moscas, a fin de reducirla a un nivel mínimo y los desechos se deben recoger por lo menos una vez a la semana. En los distritos comerciales se debe recoger toda la basura diariamente.

Quando se recoge la basura combinada, se debe dar ese servicio por lo menos dos veces a la semana durante la estación de reproducción de las moscas y una vez a la semana en las otras estaciones. Esta práctica contribuirá al almacenamiento higiénico de basuras y presentará un medio adverso a las moscas, mosquitos y roedores.

La encuesta citada en "Refuse Handling Practices in the United States" (Hope y otros, 1956), revela que todavía falta mucho para que se realicen recolecciones de basura con suficiente frecuencia en los Estados Unidos. De 284 ciudades, sólo 197 informaron tener recolecciones de desperdicios dos veces a la semana o con más frecuencia durante los meses de verano. Ochenta y cinco, o sea el 30%, informaron que la recolección se hacía una vez por semana, y dos informaron que tenían menos de una recolección por semana.

BRIGADAS DE RECOLECCION

Las brigadas adiestradas que comprenden la importancia de su trabajo, dispuestas a tratar con

cuidado la propiedad ajena y aptos para tratar cortésmente al inquilino cuando sea necesario, constituyen una valiosa ayuda para lograr un sistema de recolección efectivo.

Las brigadas descuidadas pueden destruir el deseo de cooperación del público si dañan los envases de manera que no sean aceptables para el almacenamiento de basuras. Los propietarios pueden a veces, con razón, culpar a las brigadas mal adiestradas, de abollar los bordes de los recipientes, doblar y estropear las tapas y recipientes, perder las tapas, dañar las bases o estantes y volcar basura cerca de los envases. Todo este producto de la negligencia conduce a un aumento de plagas y vectores. Es muy difícil inducir a las personas a comprar nuevos recipientes cuando han sufrido semejante trato.

Las brigadas deben estar bien adiestradas. Se les debe inculcar el deber de tratar con cuidado la propiedad ajena. Los uniformes que proveen algunos municipios aseguran la nítida apariencia de los recogedores de basura en todo momento. Se debe suministrar a las brigadas información relativa a su departamento de manera que puedan responder a las preguntas que les hagan las amas de casa. El personal de recolección representa al gobierno local

y debe ser cuidadoso, eficiente y cortés en todo momento.

El pago adecuado y las favorables condiciones de trabajo para el personal ayudará a reclutar individuos más responsables, producirá un mejor servicio y reducirá el absentismo y cambio de personal en el departamento encargado de la recolección.

Un incentivo que usan numerosas ciudades para atraer y retener personal es el "sistema de tarea". Según este sistema cada camión y brigada tiene que cubrir diariamente una ruta señalada, con el número de recolecciones y la distancia a cubrir que se considere que representa un día razonable de trabajo. Cuando se ha cubierto la ruta, el camión y la brigada regresan al garaje. Si no ha habido quejas de la ruta, la brigada queda libre el resto del día. Si hay quejas, como por ejemplo que han dejado de recoger en una o más propiedades, tienen que devolverse a terminar el trabajo. Los trabajadores reciben sueldo por un día de 8 horas, aunque no las hayan trabajado. Este sistema, controlado bien, tiene ciertas ventajas. Disuade de la pérdida de tiempo y mejora la actitud del empleado, puesto que le agrada irse a la casa como una hora más temprano. Sin embargo, sin un control debido, el sistema fomenta prisa, que con frecuencia resulta en el desparrame de la basura, omisiones, descuidos y daños en el manejo de los recipientes.

ELIMINACION DE BASURAS

SU IMPORTANCIA

Normalmente la operación final en la manipulación de la basura es la eliminación. Aunque es la última que se realiza, en la organización de un sistema de manipulación integrada, se debe planear primero, puesto que tiene gran influencia tanto en el almacenamiento como en la recolección.

La eliminación es probablemente el aspecto más descuidado del sistema total de manipulación de basuras. Existen muchas poblaciones donde el almacenamiento y la recolección son bastante buenos, pero donde la eliminación dista de ser sanitaria. En los Estados Unidos de América, de las 1.149 colectividades a que se refiere la encuesta del Servicio de Salud Pública, 796, o sea el 69% usaba vertederos abiertos para eliminar la basura (Hope y otros, 1956). La mayoría de esos vertederos en

las afueras de la ciudad presentan el inconveniente del humo, malos olores, infestación de roedores, criaderos de moscas, y desde esos lugares las ratas y moscas emigran a la ciudad. Además, las fincas dedicadas a la cría de cerdos y donde los alimentan con desperdicios, frecuentemente son malolientes y representan una fuente muy productiva de insectos y roedores. Bajo esas circunstancias las mejores prácticas de recolección y almacenamiento quedan anuladas en grado considerable.

Por mucha diligencia con que el dueño de casa u hombre de negocio trate de controlar las moscas en su local, no le será posible reducir la población de moscas de una colectividad, hasta un nivel de control, si en sus alrededores existe un vertedero o criadero de cerdos, poco sanitario, que es una fuente de reproducción de estos insectos. Las investigaciones indican que las moscas pueden recorrer en

gran número, de 1,5 a 6,5 Km desde el punto de origen. Sin embargo, según Schoof y Siverly (1954), "la capacidad de dispersión de la masa de población se agota dentro de 0,8 a 3,2 Km . . . y fuera de la mayor parte de las colectividades, 1,5 Km es la distancia recomendada hasta la cual deben extenderse las operaciones de control de moscas".

En los Estados Unidos se usan extensamente varios métodos de eliminación de basura. Algunos métodos se usan en pequeña escala o han sido abandonados. Se tratarán brevemente los métodos que no han dado buenos resultados, mientras que los procedimientos de eliminación satisfactorios se discutirán con más amplitud.

REDUCCION DE DESPERDICIOS

En 1918, la reducción de desperdicios con la recuperación de grasas y residuos de animales era el método de eliminación en 24 ciudades con poblaciones de más de 90.000 habitantes. El número se redujo a 7 plantas en 1942 y a 2 en 1952. Existen varias razones por las cuales este método de eliminación de desperdicios casi ha desaparecido, incluyendo el alto costo inicial y el de mantenimiento, el problema de los olores y la falta de un buen mercado fijo para grasa y residuos animales.

VACIADO EN EL AGUA

Este método se usó mucho en el pasado, especialmente en las ciudades costeras, pero en general se ha abandonado. El verter la basura en el mar resultaba en el amontonamiento de desperdicios y desechos en las orillas, lo cual encontraba fuerte oposición en las ciudades de veraneo, tanto por el peligro que significaba para la salud, como por los accidentes y, además, era causa de alejamiento de los turistas. Algunos pueblos y ciudades situados a lo largo de corrientes y ríos frecuentemente han establecido vertederos abiertos a lo largo de sus márgenes. Esto contribuye a la contaminación de las corrientes con líquidos filtrados desde el vertedero o con basuras sólidas arrastradas por desbordamiento.

VERTEDERO ABIERTO

Debido a que resulta muy barato y requiere muy poco o ningún planeamiento, el antiguo y antihigiénico método de vertedero abierto para eliminar las basuras, es muy frecuente en la actualidad. El vertedero abierto no sólo ofende el sentido estético y produce humos y olores indeseables, sino que es también un importante lugar de propagación de ratas y moscas y puede contribuir al desarrollo de mosquitos. Estos insectos y roedores son capaces de llevar enfermedades al hombre y constituyen una

grave molestia para los residentes de las zonas vecinas.

Las colectividades y las autoridades locales de sanidad deben hacer todo lo posible por eliminar esta amenaza para la salud y reemplazarlo con un método de eliminación higiénico y práctico.

QUEMA EN EL PROPIO LOCAL

La quema a baja temperatura de los desechos combustibles se emplea frecuentemente como método de eliminación en el propio local. Algunos incineradores comerciales construidos en los grandes edificios de apartamentos pueden funcionar bastante bien. En general, la incineración en la casa o en establecimientos, utilizando jaulas o tambores de aceite desechados, no es satisfactoria. Los desperdicios colocados intencionalmente o por descuido en esos recipientes, sólo se chamuscan, crean malos olores y permiten la reproducción de moscas en los patios. Aun pequeñas cantidades de desperdicios chamuscados pueden mantener una ligera infestación de roedores. El recipiente en sí es desagradable a la vista y la tierra pelada chamuscada que lo rodea suele tener latas y botellas rotas que constituyen un peligro para los niños que juegan en esa área.

En algunas partes de los Estados Unidos, se encuentran con frecuencia quemadores caseros caldeados con gas, instalados generalmente en el interior de las casas. Estos quemadores queman los desechos y desperdicios sin causar el problema de moscas o roedores, pero pueden producir algo de humo y olores durante la operación. El humo y los olores que contribuyen a contaminar el aire son muy a menudo un aspecto indeseable de los métodos comúnmente utilizados para la incineración en la casa. Cuando la contaminación del aire constituye un problema, se debe tratar de abandonar esta práctica aun cuando no se trate de quemar desperdicios. Sin embargo, en las zonas rurales donde no existe ese problema, la basura combustible que no contiene desperdicios se puede quemar en instalaciones exteriores sin combustible auxiliar y la basura que contiene desperdicios se puede eliminar en los quemadores caseros caldeados con gas.

ALIMENTACION DE CERDOS

Los desperdicios que se utilizan en la alimentación de cerdos tienen gran importancia económica en algunas zonas de los Estados Unidos. En la actualidad este método es inaceptable a las autoridades de salud pública y de agricultura, a menos que el material esté tratado con calor, y el establecimiento se mantenga en condiciones higiénicas. La alimentación con desperdicios no cocidos es importante en la transmisión de la triquinosis entre los cerdos y por lo tanto es responsable de una gran incidencia de casos humanos.

En los Estados Unidos se hicieron encuestas en 1938 (Hall, 1938), que mostraban que aproximadamente 1 de cada 6 personas, o sea un 17% probablemente albergaba triquinias. En Canadá, donde hace años se practica la cocción de los desperdicios, se considera que el grado de infección humana es aproximadamente de 7% de la población (Poole, 1953).

En 1952 extensos brotes de exantema vesicular,* una enfermedad vírica grave de los cerdos, se extendió en los Estados Unidos en gran parte debido a la alimentación con desperdicios no cocidos, lo que llevó a la promulgación y observancia obligatoria de reglamentos sobre el tratamiento de los desperdicios en la mayoría de los estados. En total 46 estados adoptaron esos reglamentos.

Esas leyes exigen que los desperdicios se sometan a una temperatura de 100°C, durante 30 minutos. Se debe utilizar un equipo bien diseñado para la cocción de los desperdicios, puesto que algunos equipos, especialmente los dispositivos hechos en casa e improvisados no siempre distribuyen el calor por igual a través de toda la masa. Esto da por resultado algunos "puntos muertos" que pueden quedar a temperatura inferior a 100°C durante algún tiempo, después que otras porciones de los desperdicios han alcanzado la temperatura necesaria. El tratamiento por calor, cuando se realiza adecuadamente para el control de virus del exantema vesicular matará también las triquinias enquistadas en los tejidos de las sobras de cerdo, así como huevos de moscas, larvas, o pupas que puedan hallarse presentes.

Las fincas de crías de cerdos en que éstos se alimentan con desperdicios, frecuentemente están en condiciones tan antihigiénicas que permiten la reproducción de moscas, ratas y algunos mosquitos. El olor que emana de esas fincas típicamente insalubres constituye una verdadera molestia para las propiedades vecinas.

A fin de controlar la reproducción de moscas y ratas y, hasta cierto punto, los malos olores, es necesario tomar algunas medidas más. En primer lugar, el alimento se debe llevar sobre una plataforma construida de concreto ácido-resistente, ladrillo con relleno de asfalto y otros materiales impermeables que se puedan lavar con facilidad. Estas plataformas deben estar provistas de salpicaderas y desagüe o drenaje. Todos los desperdicios no consumidos, junto con el excremento de los cerdos que se encuentren en la plataforma y en los corrales, se deben remover después de cada alimentación y eliminarlos bien sea enterrándolos, por incineración o se pueden usar en la elaboración de abonos. Las plataformas en que se alimentan los cerdos se deben lavar con agua a presión después de

remover los residuos no consumidos y el líquido conducido por medio de sumideros a un tanque séptico, campo de absorción, fosas de percolación o alcantarilla sanitaria. La limpieza en seco de las plataformas de alimentación puede resultar satisfactoria cuando se hace debidamente. Los objetos no comestibles que pueden tener los desperdicios, tales como latas, botellas y cacharros, se debe eliminar de manera que no proporcionen albergue a las ratas o permitan la reproducción de mosquitos.

Todo el material que ofrezca albergue a las ratas se debe remover o almacenar de manera ordenada, en bases que estén por lo menos a 30 cm del piso o suelo. Los granos y alimentos se deben guardar en arcas o lugares a prueba de ratas. Si se toman esas precauciones sanitarias, no puede haber grandes objeciones de salud pública a la alimentación de cerdos con desperdicios.

CONVERSION EN ABONO (COMPOSTING)

La conversión de desperdicios en abono es un proceso biológico, en el cual se desmenuza o tritura el material y se trata bajo condiciones anaeróbicas o aeróbicas o ambas. En los métodos del viejo mundo, se hace uso, en su etapa inicial, de los procedimientos anaeróbicos, seguido de períodos aeróbicos. El proceso generalmente reconocido como superior, es el aeróbico en su totalidad, y genera temperaturas de aproximadamente 71°C. Este calor acelera la fermentación, reduce el peligro de organismos patógenos y hace la masa poco atrayente a los roedores e insectos. El control del contenido de humedad, oxígeno, pH y temperatura es importante para la eficiencia del procedimiento.

"En el sentido moderno se puede definir este método como un procedimiento en el cual, bajo condiciones de medio favorables, los microorganismos aeróbicos facultativos, principalmente termofílicos, descomponen la materia orgánica a un humus bastante estable" (Universidad de California, Proyecto de Ingeniería Sanitaria, 1953).

La conversión en abono se ha usado en Europa y Asia desde hace muchos años, pero en los Estados Unidos su uso en gran parte ha sido experimental. Se ha comenzado un número de proyectos en escala comercial, pero la mayoría de ellos se ha discontinued por numerosas razones.

En los últimos años se ha renovado el interés en este método de eliminación de basuras, lo que ha impulsado los estudios sobre el asunto. Sin embargo es necesario realizar nuevos estudios y experimentos para determinar los métodos más eficientes y prácticos para la conversión de la basura municipal en abono, sin crear condiciones favorables a las moscas y a las ratas, y la posibilidad económica de producir abono para fertilizar el suelo.

*Bankowski, R. A.: "Vesicular Exanthema in the United States—Some Epidemiologic Aspects of the Disease". *Amer J Public Health* 44 (6):1119-1123, 1954.

EL RELLENO SANITARIO*

El relleno sanitario es un método efectivo y probado, para la eliminación permanente de la basura. Se viene usando en los Estados Unidos desde 1915, aproximadamente, pero sólo a partir de 1930 se ha convertido en un importante método de eliminación.

Este método se puede emplear en toda colectividad que disponga de suficiente terreno. Es apropiado de manera especial para ciudades de menos de 100.000 habitantes, porque en esas áreas es más probable que se disponga de suficiente terreno. Fundamentalmente este método de eliminación consiste en los cuatro pasos siguientes:

1. Depositar la basura de una manera planeada y controlada.
2. Esparcirla y apisonarla en capas delgadas para reducir su volumen.
3. Cubrir el material con una capa de tierra.
4. Apisonar la cubierta de tierra.

CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Selección del sitio. La selección de un sitio para eliminar la basura se determina en gran parte por la cercanía al lugar de origen de la basura y por factores tales como la disponibilidad de tierra adecuada, caminos de acceso y puentes. Esta consideración por lo general determina si es posible o no utilizar económicamente el relleno sanitario.

1. La tierra debe tener un costo razonable y una extensión suficiente.
2. Debe estar situada de modo que la distancia de acarreo no sea muy grande. Puede estar situada cerca de zonas residenciales.
3. Los mejores terrenos para el relleno sanitario son los de greda arcillosa. Sin embargo donde no se disponga de un suelo ideal, los métodos de funcionamiento pueden ajustarse a las condiciones locales. Cuando exista duda en cuanto a la calidad del suelo, se deben recoger muestras y analizarlas, para determinar su composición. Se deben evitar los lugares que tienen formaciones de rocas sólidas cerca de la superficie o que tienen grandes pñenas.
4. Los caminos de acceso y puentes deben soportar el peso de los camiones cargados. Los caminos estabilizados o de superficie dura, son especialmente importantes durante las operaciones en tiempo de lluvia.
5. El relleno no se debe colocar de manera que obstruya los canales de drenaje natural.

*NOTA: Puesto que el relleno sanitario y la incineración son dos de los métodos de eliminación de las basuras más aceptables y satisfactorios, su planeamiento y función se describen aquí en detalle.

6. En general se deben evitar los lugares donde existen manantiales.
7. No se deben establecer rellenos sanitarios en áreas sujetas a inundaciones a menos que se tomen medidas para evitar la erosión del relleno, tales como la construcción de diques protectores.
8. Se debe tener cuidado de no efectuar rellenos sanitarios en lugares en que el nivel normal del agua subterránea o cuando se eleva durante la estación de lluvias, pudiera dar lugar a la contaminación de los abastecimientos de agua, públicos o privados, o donde la presencia de grietas en la piedra caliza, pudiera causar una contaminación del agua subterránea.

Requisitos del terreno y distancia del transporte.

Al calcular la superficie, la experiencia en los Estados Unidos de América indica que se necesita aproximadamente 0,5 hectáreas de terreno nuevo por año por cada 10.000 habitantes (tomando como base una profundidad de 1,80 m de basura apisonada). Sin embargo, se ha visto que esto varía de 0,3 a 0,6 hectáreas y aún más, según las condiciones locales tales como métodos de operación, proporción de la industria con los hogares y el tipo de basura que recoge la ciudad. A veces una ciudad puede encontrar conveniente rellenar áreas bajas relativamente pequeñas en varios sectores de la ciudad, alternando entre unas y otras durante varios años, antes de comenzar las operaciones en un trecho más extenso.

El gasto que implica adquirir un trecho adecuado para operaciones de relleno sanitario, varía considerablemente. Muchas colectividades han operado durante años llenando terrenos baldíos, a solicitud o con el permiso del propietario del terreno, sin costo alguno para la ciudad. Los propietarios a su vez se beneficiaban por el aumento en el valor del terreno. Otras colectividades han tenido que pagar un precio alto por hectárea por terrenos para relleno sanitario, y aún consideran que a pesar del costo de la propiedad el método de relleno sanitario es el más económico.

Según estudios realizados por la Universidad de California sobre las prácticas de relleno sanitario en ese Estado (Universidad de California, Proyecto de Ingeniería Sanitaria, 1952), un viaje redondo de 25 a 50 Km aproximadamente, parece ser la distancia máxima de transporte, antes de que un incinerador situado céntricamente resulte más económico. La capacidad de los vehículos de recolección sería un factor más que ayudaría a determinar la distancia de transporte que resultaría práctica. Por ejemplo, un pueblo que usa camiones del tipo apisonador de 11,0 m³ pudiera encontrar excesivo un viaje redondo de 30 Km, pero si la ciudad usara vehículos de recolección de 15,0 m³ un viaje redondo de 30 Km pudiera resultar económicamente posible. Estos estimados pueden variar en América Latina de acuerdo con el capital, mano de obra y el costo del combustible necesario para operar los vehículos.

Otros factores que pueden influir en la distancia que resultaría factible para el acarreo, incluyen el posible uso de estaciones de trasbordo para la basura, congestión del tráfico y problemas políticos de las áreas metropolitanas.

Cuando el costo del terreno o la distancia de transporte, o ambos, llegan a cierto punto, que podría variar según las condiciones locales, se deben estudiar otros medios satisfactorios para eliminar la basura.

Equipo. Las necesidades de equipo se regirán, en gran parte, por el tamaño de la colectividad servida y la naturaleza del sitio elegido para el relleno. En algunas colectividades influirán en la selección de equipo consideraciones secundarias tales como la carga de tierra, arena, o grava en los camiones, y conservación de las calles. Las siguientes combinaciones de equipo mecánico son adecuadas para varios tipos de operación:

1. Tractor de oruga con cuchilla o aditamento de tipo de pala.
2. Combinaciones de *bulldozer* y cable de arrastre (necesario sólo en operaciones grandes o cuando se trabaja en pantanos o ciénagas).
3. Excavadora acarreadora y *bulldozer* (para grandes operaciones o cuando hay que trasladar la tierra a considerable distancia).
4. *Bulldozer* y camiones para transportar el material de cubierta más el equipo de carga en el lugar de origen del material de cubierta.

El cuadro 1 se puede utilizar como guía para el tamaño aproximado del equipo necesario en colectividades con una población hasta de 50.000 habitantes.

En ciudades cuya población exceda de 50.000 habitantes el número y tamaño de las unidades de tractores aumentarán proporcionalmente. En colectividades mayores se usará un sitio grande para relleno o varias zonas de eliminación dispersas. Si existe la primera condición, será necesario un equipo mayor y más potente. Si existe la última condición, será necesario utilizar con toda probabilidad varias unidades más pequeñas.

Personal. Para hacer un relleno sanitario que sirva a menos de 10.000 personas, el operador del equipo, usualmente, será la única persona empleada en el sitio. Además de operar el equipo, dirigirá la descarga de los camiones, mantendrá la apariencia ordenada del área y mantendrá el tractor en buenas condiciones. Aunque en todo relleno es necesario tomar precauciones para evitar accidentes, se debe tener sumo cuidado en los rellenos operados por una sola persona, pues a ciertas horas del día no habría nadie presente que pudiera darle ayuda o dirigirse a solicitarla en caso necesario.

Cuando el tamaño de la población servida no requiere el uso del equipo y del operador a tiempo completo, ambos se pueden utilizar en otras actividades de la localidad, tales como carga de camiones y conservación de calles. El operador del equipo en un pueblo pequeño puede ser también el conductor del vehículo de recolección de basuras. Si el equipo y el operador se utilizan a veces para otros fines, debe haber un claro entendimiento que el trabajo de relleno tiene preferencia. De otra manera el relleno puede deteriorarse y convertirse en vertedero que será una molestia y un peligro para la salud pública.

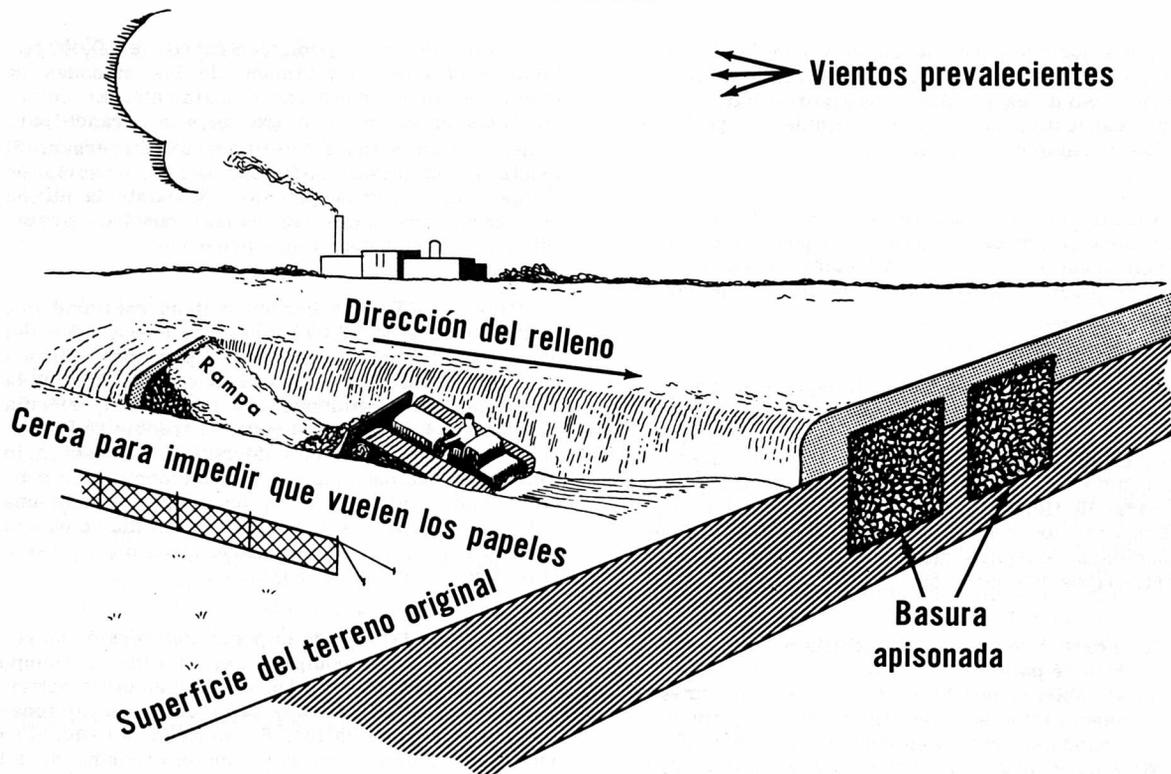
En grandes operaciones es conveniente emplear un supervisor que dirija todas las actividades del

CUADRO 1. GUIA PARA EL TAMAÑO APROXIMADO DEL EQUIPO NECESARIO EN COLECTIVIDADES DE ACUERDO CON LA POBLACION
(Basado en la experiencia obtenida en los Estados Unidos de América)

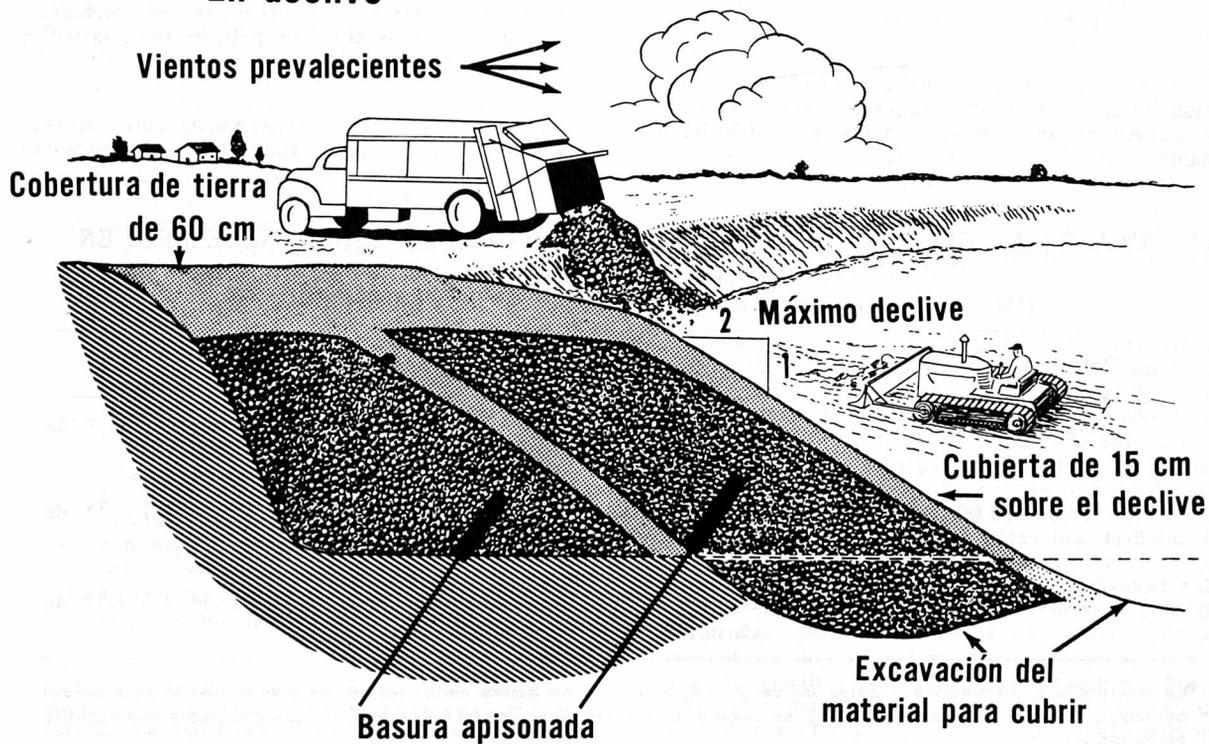
Población servida	Tamaño del equipo
Hasta 10.000	Un tractor de oruga con cucharón o paleta de 0,7 m ³ * de capacidad, aproximadamente.
10.000-30.000	Un tractor de oruga con cucharón o paleta de 1,5 m ³ * de capacidad, aproximadamente.
30.000-50.000	Un tractor de oruga con cucharón o paleta de 2,3 m ³ * de capacidad, aproximadamente.

*La referencia a cucharones o palas de varias capacidades, no quiere decir que no se pueda usar la cuchilla del *bulldozer*. Muchos rellenos sanitarios se operan de manera muy satisfactoria con tractores equipados con cuchilla del *bulldozer*.

En áreas relativamente a nivel



En declive



proyecto. El supervisorá la descarga de los camiones, la excavación del suelo, el esparcimiento, apisonamiento y cobertura de la basura y llevará los registros. También debe operar el tractor en ausencia del operador regular.

Para la eficiente operación del relleno sanitario, es esencial tener un competente operador del equipo. Si la ciudad emplea un ingeniero municipal, él puede encargarse de la supervisión general del proyecto. Si la colectividad, condado u otra agencia responsable de la operación del relleno sanitario no cuenta con un ingeniero, podría recibir ayuda del departamento de salubridad local o estatal.

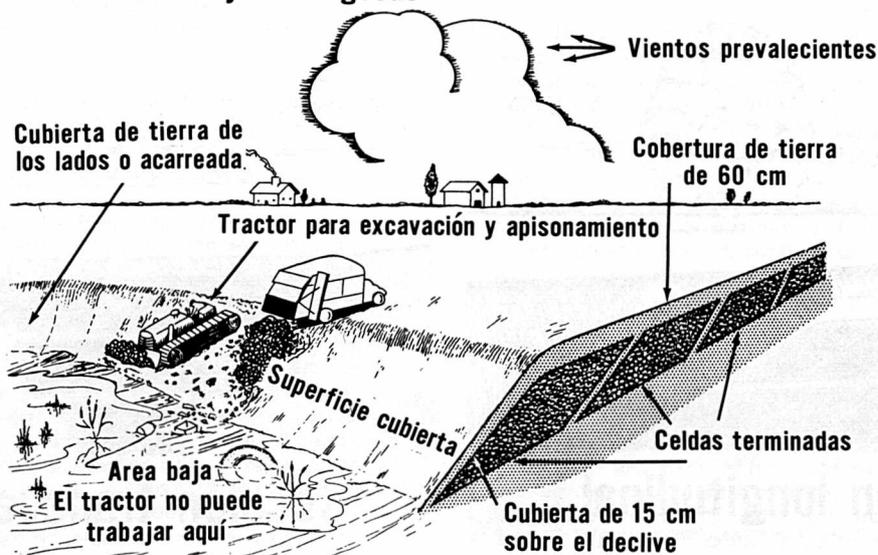
OPERACION

En terreno a nivel y terreno ondulado. En áreas relativamente a nivel se puede construir una rampa haciendo una excavación superficial y utilizando la tierra excavada para formar la parte de la rampa que está por encima del nivel de tierra original. En terreno ondulado la operación se puede iniciar usando el declive natural. La anchura y la longitud del declive dependerá en parte de la naturaleza del terreno, el volumen de basura entregado diariamente en el sitio y el número de camiones que posiblemente estarán presentes para descargar al mismo tiempo. La anchura mínima del declive será aproximadamente dos veces el ancho del tractor, lo que permitirá que éste se mueva de lado a lado para apisonar la basura. El declive de la rampa no será mayor de 30°.

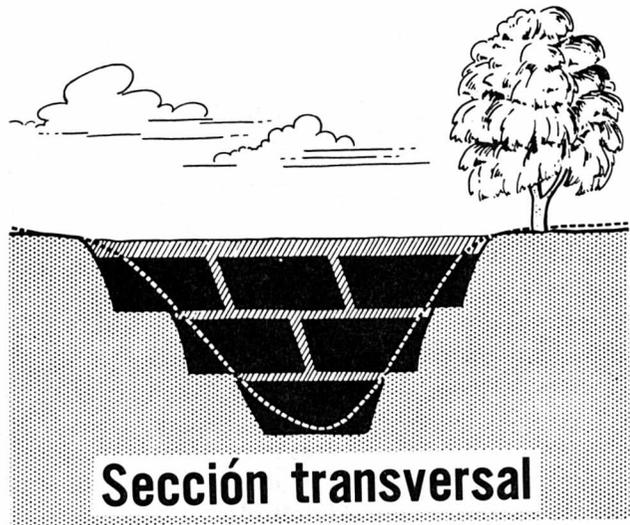
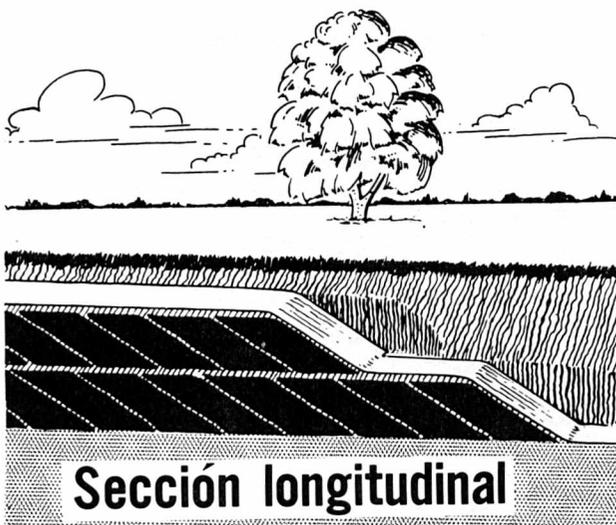
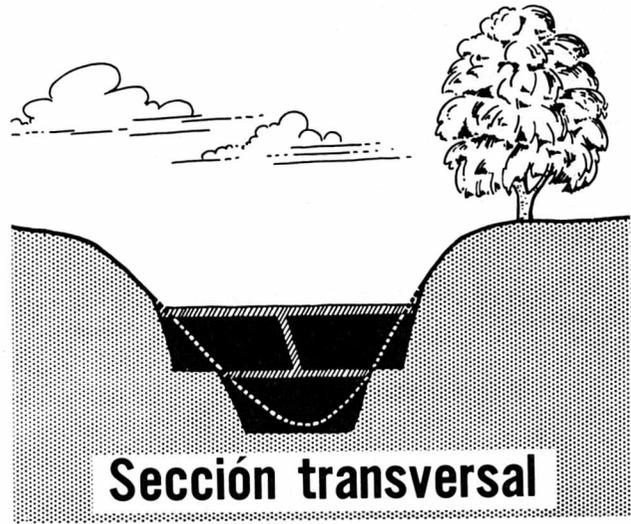
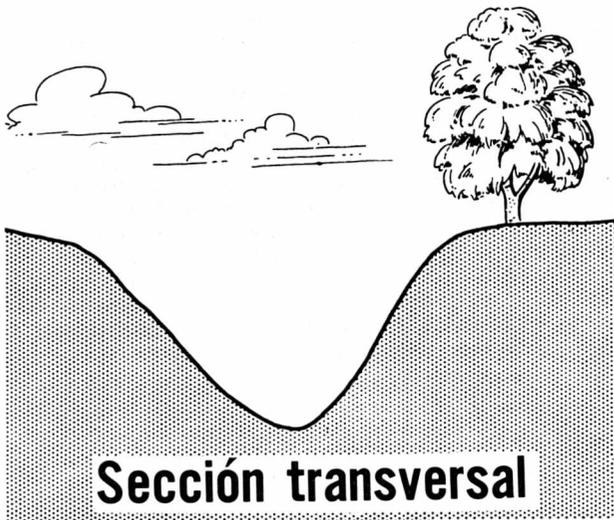
Los vehículos de recolección depositarán la basura en la base o en la cima de la rampa y el tractor la extenderá en capas de 30 cm sobre la rampa y la apisonará. Esto se debe hacer varias veces cada día para obtener la consolidación, más bien que tratar de extender y apisonar una gran acumulación a varios metros de profundidad, al mismo tiempo. Al final de las operaciones del día la basura apisonada en la rampa debe ser cubierta con tierra tomada de la zona inmediata a la base de la rampa. La basura del día siguiente se esparcirá y será apisonada en el declive formado por la capa de tierra que cubre la basura del primer día y cubierta por excavaciones adicionales frente a la base del declive en avance. Siempre es conveniente poner un cordón de tierra antes de colocar la basura a lo largo de una o ambas orillas de la parte del declive que está sobre el nivel original del terreno. Esto disminuirá la dispersión de papeles y cajas por el viento y ayudará a contener la zona de trabajo y a facilitar la cobertura de los declives laterales. La tierra colocada como cubierta sobre la rampa debe tener por lo menos 15 cm de profundidad después del apisonamiento y la cubierta del nivel final debe tener 60 cm de espesor.

En pantanos, marismas y áreas bajas. El mismo método básico se puede usar en la mayoría de los lugares donde es imposible o poco deseable obtener material para la cubierta de la base del declive. En los lugares bajos o pantanosos se puede fabricar un declive móvil dentro de la zona que se va a llenar trabajando desde un banco natural o una rampa construida. Aquí la basura se depositará necesariamente en la cima de la rampa. El declive será lo suficientemente gradual para que el tractor pueda ex-

En áreas bajas cenagosas



En Valles y hondonadas



tender y apisonar la basura en toda la superficie. Con frecuencia se construye primero en el pantano o marisma una base de material de construcción desechado u otro material. Sobre esta base se avanza con el declive de trabajo para llenar el área hasta el nivel deseado. Para la cobertura se obtiene la tierra de elevaciones cercanas o se trae por camión. En algunos casos la cubierta se obtiene del frente del declive de trabajo usando un cable de arrastre. Así una zona baja se puede elevar según se muestra en la ilustración.

En valles y hondonadas. A menudo se escogen valles y hondonadas como lugares de relleno. Cuando estos son de considerable profundidad se deben llenar en capas, comenzando cada una en el extremo más elevado de la barranca a fin de no obstruir el desagüe natural. La cubierta de tierra para la primera capa, a medida que se va a todo lo largo de la barranca, se puede frecuentemente obtener de delante de la base de declive de avance. Sin embargo, la cubierta para las siguientes capas o elevaciones usualmente se obtendrá de los lados de la barranca.

En algunas circunstancias puede no resultar conveniente extender la primera capa de celdas a todo lo largo de la barranca antes de comenzar la construcción de las capas superiores. En este caso, la primera capa de celdas se puede construir sólo a una distancia relativamente corta del extremo superior de la hondonada. En un corte longitudinal esto daría la apariencia de una serie de peldaños cuando se completan las capas superiores. Este procedimiento permitiría obtener una porción de la cubierta para las capas superiores, de ser necesario, del fondo de la hondonada delante de la cara de la primera capa; trayéndola después en las rampas de las otras capas hasta el nivel de operación. Cuando se han terminado las capas superiores, la capa de fondo se puede extender a una corta distancia y construir capas sucesivas sobre ella en la misma forma. Una ventaja de este método de operación en las hondonadas es que la superficie de las capas se exponen menos a la erosión.

Prescindiendo de la manera de llenar las hondonadas, la profundidad de cada capa de celdas se debe limitar usualmente de 2 a 3 m y se debe obtener el máximo de consolidación de la basura y la cubierta.

Operación en las pequeñas colectividades. Algunas pequeñas colectividades pueden encontrarse económicamente incapacitadas para obtener nuevo equipo lo suficientemente pesado para realizar, en todas sus fases, la operación de relleno sanitario. Algunas han comprado tractores usados para resolver este problema. Otros han realizado la eliminación sanitaria de la basura alquilando equipo pesado y excavando una zanja lo bastante larga para permitir la operación durante 3 a 6 meses. En este último caso se obtiene un tractor liviano, económico y se usa para esparcir y apisonar la basura. El material de cobertura acumulado durante la excavación de la zanja se esparce con el tractor liviano sobre basura apisonada. En algunos suelos

donde la excavación para la cubierta no es demasiado difícil o requiere mucho tiempo, el equipo liviano puede realizar la operación completa de un relleno sanitario para una ciudad pequeña. La experiencia indica que se debe obtener equipo más pesado, de ser posible, pues el costo de mantenimiento del equipo liviano puede ser alto.

Operaciones en invierno y en tiempo inclemente. Los meses de invierno no impiden el éxito de las operaciones de relleno sanitario. Los rellenos se han hecho con éxito en áreas donde la temperatura llega hasta 42,2°C bajo cero y con vientos de 48 Km/h. Las zanjas necesarias deben cavarse mucho antes del tiempo extremadamente frío y el material de cubierta debe acumularse para usarlo entonces. En algunos suelos puede que no sea necesario cavar por anticipado y, aun cuando prevalezcan temperaturas sumamente bajas, las excavaciones para la cubierta se pueden hacer sobre una base diaria.

En los sectores del país donde las temperaturas de invierno no son tan severas, la mayor parte de la lluvia anual puede caer durante esa estación. Las áreas cercanas al camino de entrada estabilizado, se deben reservar para las operaciones durante ésta u otra estación de lluvias, o para cortos periodos de lluvias durante las estaciones normalmente secas. Si las zanjas se cavan por adelantado para hacer frente a esta posibilidad, es necesario proveer el drenaje debido. Cuando el tiempo es favorable se pueden llevar a cabo operaciones en áreas algo remotas del camino de entrada o los caminos estabilizados por medio del trecho de eliminación. Se debe tener siempre un abastecimiento adicional de cenizas, cascajos o grava para usarlo en casos de urgencia. Los cargamentos de barrido de las calles, de cenizas, etc., entregados para relleno, se deben conservar también para este fin.

PRACTICAS DE OPERACION RECOMENDABLES

1. El relleno sanitario debe ser bien planeado y su operación y mantenimiento debe realizarlos una persona adiestrada. El departamento de sanidad debe tener autoridad para asegurar, trabajando por medio de sus propios canales, que las operaciones reúnen siempre los requisitos de salud pública.
2. El departamento municipal responsable de la operación, debe determinar las fuentes locales de equipo para uso a corto plazo en caso de avería o exceso de carga.
3. El frente del relleno de trabajo debe mantenerse tan estrecho como resulte consistente con la buena operación de los camiones y equipo, de manera que el área de material de desecho expuesto durante el día de trabajo sea mínima. La basura debe recibir la mayor consolidación posible. Esto facilitará la aplicación de una capa sólida, pareja, de tierra que aminorará el asentamiento.
4. La basura expuesta debe ser cubierta con tierra tan pronto como resulte conveniente durante la operación, pero siempre antes de

- finalizar el día, de modo que el depósito de cada día haga una celda cerrada. La cubierta de tierra debe estar debidamente apisonada a fin de evitar que las moscas después de salir del pupario puedan salir de la basura compactada a la superficie.
5. La cobertura final para la superficie y lados inclinados se debe mantener a una profundidad de 60 cm.
 6. El nivel final del relleno debe proporcionar un declive de 0,5 a 1% para permitir el drenaje necesario. Se deben evitar declives mayores porque ocasionan erosión. En caso que el relleno terminado tenga un borde o declive lateral, éste debe ser tan gradual como sea posible para evitar la erosión. Estos declives deben ser sembrados rápidamente y cubiertos con paja para disminuir la erosión hasta que crezca la vegetación.
 7. Si se dispone de agua a presión, el material residual expuesto y las superficies adyacentes se deben regar cuando sea necesario para disminuir el polvo. Esta humedad adicional facilitará también la consolidación y posiblemente aumentará el grado de descomposición.
 8. Por regla general, la capa de basura no debe exceder la profundidad promedio de 2 a 3 m después de la consolidación. Cuando son necesarias varias "elevaciones" sucesivas, se debe dar especial atención a lograr una buena consolidación, de manera que las capas subsiguientes se puedan construir casi inmediatamente con un mínimo de asentamiento.
 9. Debe mantenerse el debido control de los papeles volados por el viento. Esto puede hacerse mediante el uso de cercas móviles y también por la cuidadosa colocación del relleno en terreno favorable.
 10. La inspección y el control de insectos y roedores se debe llevar a cabo hasta que los rellenos estén estabilizados. Todas las recolecciones de agua superficial resultante de las operaciones de relleno, se deben desaguar, rellenar o tratar con sustancias químicas efectivas, a fin de impedir la producción de mosquitos y olores desagradables. El tratamiento con sustancias químicas debe ser sólo temporal y se debe tratar por todos los medios posibles de volver a nivelar el terreno o tomar otras medidas de corrección permanentes lo antes posible.
 11. Después de completar las operaciones, se debe continuar un programa de mantenimiento hasta que el relleno esté estabilizado. Este programa debe incluir la rápida reparación de grietas, depresiones y erosión de la superficie y declive laterales. Es deseable la siembra de grama en las superficies terminadas lo antes posible, pues una buena siembra disminuye la erosión, mejora la apariencia y disminuye el agrietamiento de la superficie.
 12. Se debe proveer un área separada, o zanja, para eliminar objetos tales como troncos de árboles y ramas grandes.
 13. Una zanja separada o foso puede resultar conveniente para la eliminación de pequeños ani-

males muertos, alimentos podridos, entrañas, y cantidades de otras materias putrescibles que se deben cubrir inmediatamente.

14. En general el promedio de descomposición de la basura en un relleno excluye el uso del mismo lugar durante años. En algunas áreas se ha observado muy poca descomposición de materias aún después de 10 a 15 años. Sin embargo, en Nueva Orleans, E.U.A., se ha usado de nuevo un relleno construido en un antiguo pantano de cipreses tras un período de tres años, sin insectos ni mal olor (Schneider, 1953). El contenido de humedad en el área de relleno y la temperatura local parecen ser importantes en la velocidad de descomposición.

MEDIOS AUXILIARES

Además del equipo y del personal se necesitan o resultan convenientes en el sitio de relleno sanitario, ciertos medios auxiliares. Esos medios son:

1. Cobertizo u otra cubierta para el equipo y el personal.
2. Servicios sanitarios.
3. Señales para dirigir los camiones.
4. Cercas portátiles o semiportátiles.
5. Básculas para determinar el peso de los camiones (a elección).
6. Rociador de mano para aplicación de insecticidas.
7. Bomba portátil para remover el agua empozada en la superficie.
8. Extintidores de fuego e hidrantes.

VENTAJAS Y BENEFICIOS DE LOS RELLENOS SANITARIOS

1. El relleno sanitario es, con frecuencia, el sistema de eliminación más económico, aceptable a las autoridades sanitarias y usualmente opera por una tercera parte a la mitad del costo de la incineración.
2. La inversión inicial es baja comparada con la de otros métodos aprobados.
3. El sistema de relleno es flexible, puede adaptarse al crecimiento de la población.
4. Puede disminuir el costo de la recolección de basuras puesto que permite la recolección combinada de desperdicios y desechos.
5. En el relleno sanitario se puede eliminar toda clase de basuras.
6. El sitio de eliminación puede estar situado cerca de, o en las áreas pobladas, reduciendo así la distancia del acarreo y el costo de la recolección.
7. Las tierras submarginales pueden ser recuperadas para uso futuro, beneficiando por lo tanto a la colectividad. Los rellenos terminados se han utilizado para aeropuertos, estacionamiento de autos, parques, campos de juego y otros fines recreativos.
8. Las áreas de relleno terminadas se pueden utilizar también para fines agrícolas.

9. En la instalación de algún medio auxiliar en tierra recuperada, se debe evitar, de ser posible, zanjar en la basura enterrada. Si se usara un área para recreo, las construcciones que requieran bases se deben construir fuera del área de relleno. Sin embargo, teniendo en cuenta las debidas consideraciones de ingeniería, aun los edificios pesados se pueden construir en los rellenos ya terminados.
10. Quedan eliminados el mal aspecto, los peligros a la salud y las molestias de los vertederos abiertos.
11. Los rellenos sanitarios se pueden establecer rápidamente.
12. Se pueden utilizar, a la vez, varios lugares de eliminación a un costo adicional relativamente bajo.

DESVENTAJAS DE LOS RELLENOS SANITARIOS

1. Es posible que no se consiga terreno adecuado fácilmente a un precio razonable y a una distancia en que el acarreo resulte económico.
2. La construcción defectuosa puede ocasionar el agrietamiento de la superficie y el asentamiento desigual, lo que haría difícil para los camiones el viajar sobre la superficie en el mal tiempo y daría, además, una apariencia descuidada.
3. Un relleno se puede asentar de 10 a 25%, según el grado de consolidación, durante los dos primeros años, lo que haría necesario nueva nivelación y mantenimiento.
4. Los rellenos presentan, por lo general, algunas dificultades para construcción pesada subsiguiente.
5. Si no está bien situado, la filtración de líquidos de los rellenos dentro de las corrientes de agua puede causar la contaminación de éstas, sin que se note durante algún tiempo. Esta contaminación es muy difícil de remediar.
6. La excavación en antiguas áreas de relleno puede resultar inconveniente por los malos olores.
7. La construcción de edificios en antiguas áreas de rellenos crea problemas, puesto que el metano—gas explosivo—es generado a medida que avanza la descomposición.
8. Se requieren superficies extensas de terreno.
9. La descomposición de las basuras en los rellenos es lenta en muchas áreas.
10. Es posible que no resulte fácilmente accesible un adecuado abastecimiento de tierra buena para la cobertura.
11. A veces es difícil hacer aceptar la idea del relleno sanitario porque la gente cree que un relleno sanitario es sinónimo de un vertedero.

LA INCINERACION

La incineración ofrece un excelente medio de eliminación sanitaria de la basura. El término, en

la forma en que se aplica a la eliminación de los desechos municipales, significa el quemar, hasta convertir en cenizas, todas las porciones combustibles de la basura de la colectividad.

Las plantas de incineración modernas son arquitectónicamente agradables a la vista, manipulan la basura mezclada—que contiene desperdicios y desechos—y se pueden mantener en un estado limpio y sanitario. La atención cuidadosa al diseño y al funcionamiento ha reducido de manera considerable la contaminación de la atmósfera que antes era el resultado de la operación del incinerador.

El tamaño de una planta de incineración y su ubicación dentro de la población o la ciudad, merece cuidadoso estudio. Basados en resultados obtenidos en los Estados Unidos de América, el cuadro 2 muestra la capacidad sugerida para el incinerador, de acuerdo con el tamaño de la población que se va a servir. Para fines de economía debe estar situada lo más cerca posible del centro de la colectividad. Esto acortará las distancias de acarreo, los viajes redondos serán más frecuentes y el rendimiento del vehículo de recolección será mayor.

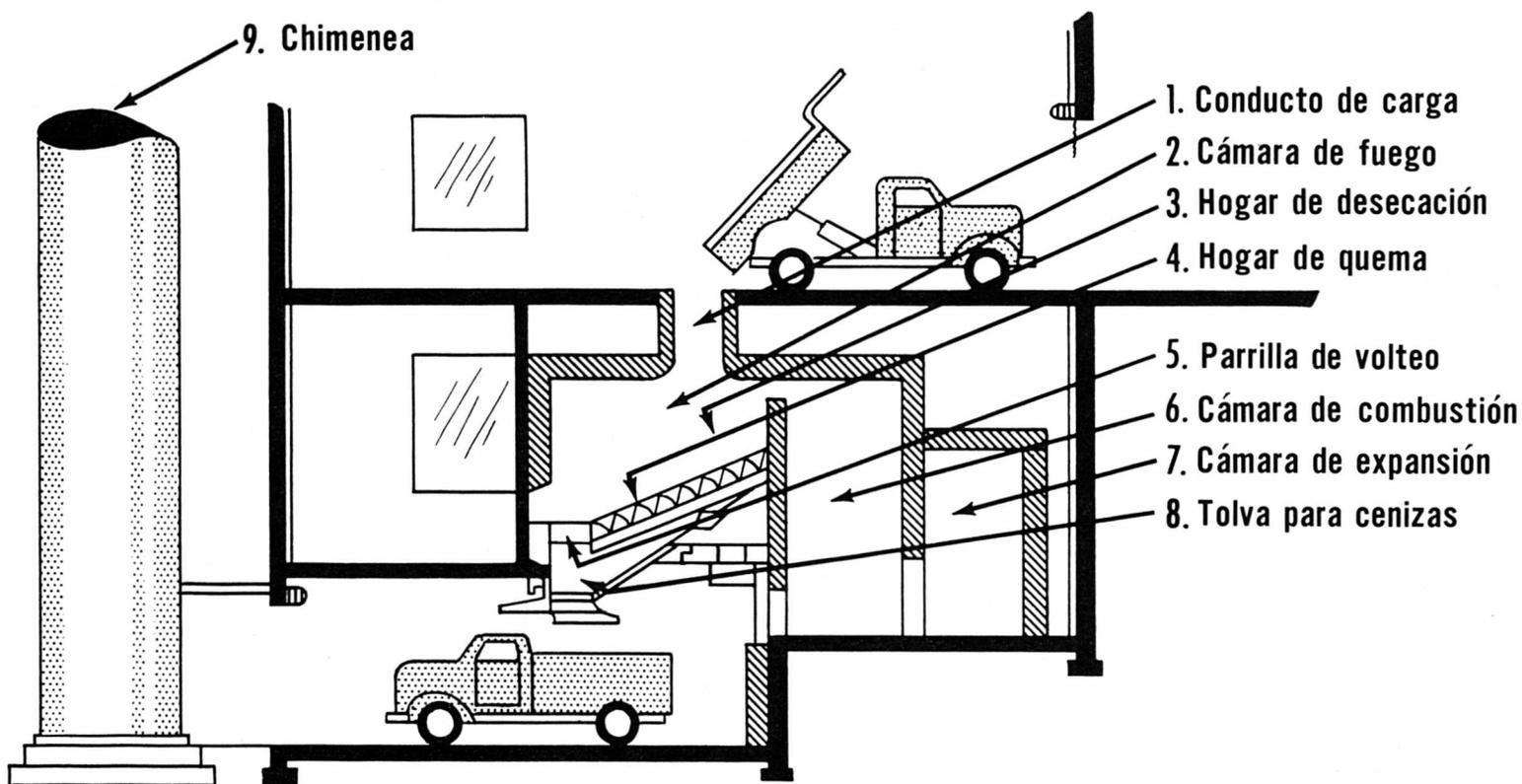
Los incineradores deben estar diseñados para operar satisfactoriamente en todas las estaciones del año. Los desperdicios que han sido manipulados adecuadamente antes del almacenamiento y que han sido bien almacenados en casas particulares y de negocios, con frecuencia contienen un 70% de humedad por peso. Durante el verano, cuando abundan las frutas frescas y los vegetales, este contenido de humedad puede ser mucho más elevado. Los desechos que consisten mayormente de materias combustibles tienen un contenido de humedad más bajo. Estos desechos presentes en la basura son los que hacen práctica la incineración, al proporcionar combustible para reducir la basura a un residuo sanitario, de fácil manipulación y libre de molestias.

EL PROCESO DE INCINERACION

La eliminación del contenido de humedad es la primera de las tres etapas fundamentales de la incineración. Antes de que se pueda quemar la basura, ésta debe estar seca, de manera que una planta de incineración eficiente debe proveer la forma de eliminar la humedad de la basura que llega. Esto se obtiene colocando la basura "verde" en la parte posterior del horno o en una cámara separada y de ahí se traslada al área de combustión por medio de parrillas manipuladas mecánicamente o con pala.

La quema del material combustible que lo convierte en gases y deja un residuo inerte o ceniza, es la segunda etapa. El uso de un precalentador puede contribuir notablemente a la eficiencia de la planta, al elevar la temperatura del tiro forzado antes de introducirlo en el horno. El calor residual se usa con frecuencia para este fin. Este aire calentado por el tiro forzado contribuye a que el incinerador

UNO DE LOS DIVERSOS TIPOS DE INCINERADORES
ADECUADO PARA CIUDADES PEQUEÑAS *

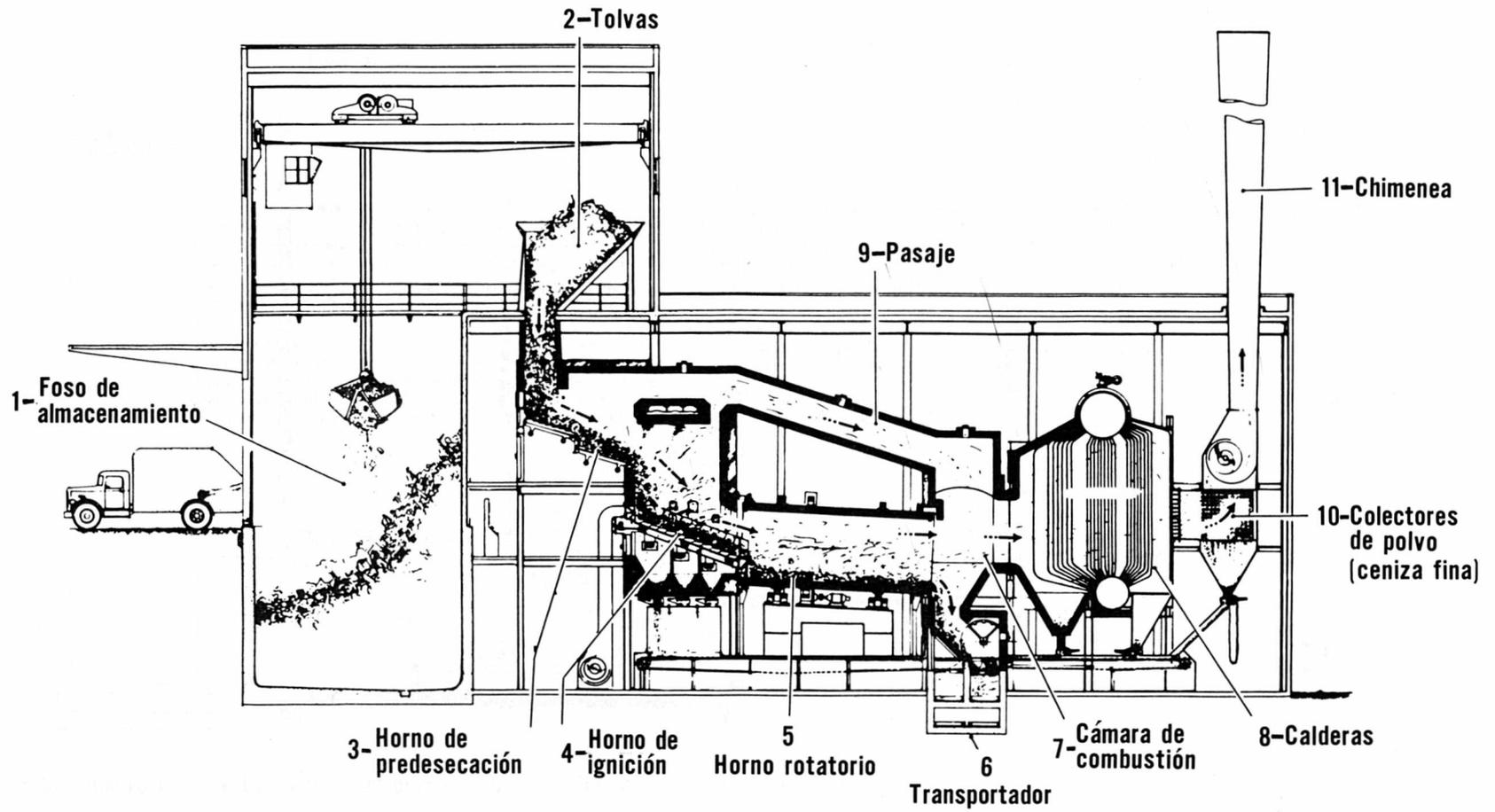


* Una planta de este tipo con la adición del foso de almacenamiento, grúa, y tolva de alimentación podría también servir para ciudades más grandes.

METODO DE OPERACION

1. La basura se entrega en el piso de carga a intervalos que eviten problemas de almacenamiento y entonces se alimenta el conducto de carga (1). Los trabajadores pueden seleccionar y mezclar basura húmeda o seca de acuerdo con las condiciones corrientes del horno.
 2. La basura mezclada cae en la porción de la cámara de fuego (2) indicada en el diagrama como el hogar de desecación (3), donde tiene lugar el secado inicial de la basura "verde". La parrilla movida mecánicamente provee la agitación regular de la basura y la mueve hacia la parte del fogón, donde se efectúa la mayor parte de la incineración (4). Un tiro de aire forzado, aplicado directamente debajo de las parrillas, aumenta la intensidad del fuego.
 3. Los residuos quemados (ceniza inerte) y los no combustibles se depositan finalmente en las parrillas de volteo (5). Estas parrillas accionadas hidráulicamente, se bajan cuando es necesario, volcando el residuo en la tolva para cenizas (8) desde la cual se carga a los camiones para retirarla.
 4. Los gases del fogón pasan a la cámara de combustión (6) donde se efectúa la eliminación del humo y de los olores y donde se mantiene la temperatura a 760°C por lo menos, entonces pasa a través de la cámara de expansión (7) y de la chimenea (9).

UNO DE LOS DIVERSOS TIPOS DE INCINERADORES ADECUADOS PARA CIUDADES GRANDES



METODO DE

1. La basura se entrega en el foso de almacenamiento (1) lo cual proporciona flexibilidad y permite operar la planta durante las 24 horas, a pesar de que la mayor parte de la basura es entregada durante el día. El operador de la grúa puede seleccionar y mezclar la basura para crear las mejores condiciones posibles de quema en los hornos.
2. Del foso de almacenamiento la basura es elevada por medio de grúas y cucharón de quijada a una tolva (2). Desde el foso de volteo a la tolva el procedimiento es intermitente, pero es continuo de la tolva a la carga final de ceniza en los camiones.
3. Las tolvas cargan el horno de predesecación (3) en el cual se efectúa la desecación por convección desde el horno de ignición (4) debajo y delante de la cámara secadora. Una porción de los gases calientes del horno de ignición se levanta y pasa sobre la basura mojada y entonces es llevada por medio de un conducto separado, el tubo de pasaje (9), sobre el horno rotatorio (5), a la cámara de combustión (7).
4. La basura entonces se pasa al horno de ignición (4) por medio de parrillas operadas mecánicamente, cuya velocidad puede ser variada. Bajo el control del operador, en la cámara de

OPERACION

ignición, se introduce aire precalentado por debajo del lecho de combustible en cuatro zonas.

5. Las parrillas de ignición (4), operadas mecánicamente, pasan la basura parcialmente consumida al horno rotatorio inclinado (5), la velocidad del cual puede ser variada para ajustarla a las necesidades del material que se quema. El lento pase en cascada de la basura a través del horno expone el material no quemado, completando así la incineración. La temperatura en el extremo más bajo del horno rotatorio es usualmente alrededor de 982°C. Los gases calientes del horno (5) pasan a la cámara de combustión (7). Aquí se mezclan con los gases de los hornos de desecación e ignición, y la combustión de todos los gases inflamables se completa antes de que los gases remanentes pasen a las calderas (8), de allí a los colectores de polvo (10) y a la chimenea (11).
6. El residuo que abandona el horno cae en un transportador de arrastre con paletas y de movimiento lento (6) el cual está sumergido en agua; así el material está completamente extinguido cuando se lleva afuera. Las cenizas se separan de las latas y metal, dejándolas caer a través de una rejilla rotatoria en grandes depósitos de almacenamiento en carriles. El metal remanente es llevado a un triturador y entonces a los carros de ferrocarril para su embarque a las fábricas de acero.

funcione con eficiencia, sobre todo cuando la basura contiene una cantidad excesiva de humedad. A veces se incluyen los quemadores de gas o de aceite a fin de proveer el calor necesario para evaporar la humedad excesiva o subir la temperatura con más rapidez al nivel más efectivo, al comienzo de la operación del día. El horno debe diseñarse para asegurar una temperatura de 676°C, por lo menos.

La conversión de los gases parcialmente quemados o malolientes a un estado menos desagradable constituye la tercera etapa. La quema de esos gases ocurre usualmente en la cámara de combustión, la cual debe estar bien diseñada para asegurar la óptima velocidad de los gases y temperaturas de por lo menos 760°C. Esta es una etapa crítica de la incineración en lo que se refiere a la contaminación atmosférica, pues el funcionamiento incompleto o defectuoso de este procedimiento puede resultar en la producción de humo excesivo y malos olores emitidos por la chimenea. A fin de cumplir los estrictos requisitos de los reglamentos sobre polución del aire, en los Estados Unidos se suele agregar otros medios auxiliares como recogedores de polvo, recogedores de rocío, desviadores, limpiadores de humedad y otros dispositivos.

VENTAJAS Y BENEFICIOS DE LA INCINERACION

1. Los incineradores pueden colocarse cerca, o en el centro, de las áreas de producción de

basura, disminuyendo, por lo tanto, la distancia del acarreo.

2. Los incineradores modernos eliminan la necesidad de recoger los desperdicios y los desechos por separado, reduciendo así los costos de recolección.
3. Los incineradores se pueden proyectar con capacidad suficientemente grande para el futuro aumento de la población, o se pueden construir de manera que faciliten subsiguientes ampliaciones de la capacidad de la planta.
4. La incineración reduce considerablemente el volumen del material para la eliminación final. Este residuo se puede usar como relleno en áreas bajas o en la construcción de caminos locales.
5. En algunas plantas modernas de incineración, el calor residual se puede utilizar para producir vapor para generar electricidad o para calefacción a vapor.
6. Algunas plantas obtienen suficientes ingresos de la venta de vapor y metal viejo para cubrir los costos de operación.

Los incineradores bien diseñados y administrados con eficiencia, eliminan por completo los alimentos para ratas y lugares de reproducción de las moscas que existen cuando se usan métodos de eliminación de basura defectuosos. Además, el humo y los olores se aminoran, y los residuos, cuando se someten a un tratamiento debido, no dan lugar a la propagación de mosquitos ni proporcionan refugio a las ratas.

CUADRO 2. TAMAÑOS PROPUESTOS DE INCINERADORES
(Basados en resultados obtenidos en los Estados Unidos de América)

Población	Toneladas por día ^a	Yardas cúbicas por día ^b	Capacidad del incinerador ^c
20.000	40	320 (245 m ³)	Una unidad a 60 toneladas en 8 horas ^d
50.000	100	800 (611 m ³)	Dos unidades a 75 toneladas por unidad en 8 horas ^d
100.000	200	1.600 (1.222 m ³)	Dos unidades a 150 toneladas por unidad en 8 horas ^d
500.000	1.000	8.000 (6.116 m ³)	Cuatro unidades a 300 toneladas por unidad en 24 horas ^e
1.000.000	2.000	16.000 (12.232 m ³)	Dos plantas con cuatro unidades cada una a 300 toneladas por unidad en 24 horas ^e

^aSobre la base de 4 lbs/persona/día—basura, desechos y desperdicios.

^bSobre la base de 250 lbs/yard³ u 8 yd³/tonelada.

^cTamaño de unidad sugerido teniendo en cuenta el crecimiento de la población y el aumento por uso de papel.

^d50%.

^e20%.

MANIPULACION DE BASURAS EN LAS COLECTIVIDADES PEQUEÑAS Y SUS ALREDEDORES

Muchos pueblos pequeños y las áreas residenciales inmediatas de las grandes ciudades no tienen servicio organizado de recolección de basuras. A veces se cuenta con este servicio sobre una base individual con contratistas privados, pero el servicio es incompleto y con frecuencia no se puede controlar la eliminación. Las condiciones resultantes fomentan la reproducción de insectos y roedores.

El almacenamiento en el local es a menudo inferior al promedio debido a lo inadecuado de los medios y al mantenimiento deficiente. Frecuentemente la colectividad no está organizada para promover el buen almacenamiento de la basura. A veces los programas de recolección son inseguros, ocasionando el recargo de los medios de almacenamiento. Como consecuencia, los medios en que pueden propagarse las moscas, la alimentación y los albergues de las ratas son más abundantes que en los pueblos y áreas donde existe control del almacenamiento y recolección de basura, o en áreas donde la población está menos concentrada.

La eliminación es un problema especialmente difícil en los pueblos pequeños y en las áreas inmediatas. Las personas no suscritas al servicio privado de recolección se encargan de eliminar su propia basura. A menudo ésta se arroja a algún camino apartado, o hasta en una carretera principal, a una distancia de la colectividad que está al alcance del vuelo de las moscas y a la emigración de las ratas que pueden llegar a establecerse allí.

La solución de este problema en las pequeñas colectividades posiblemente consiste en promover el interés del público, a fin de lograr una mejor manipulación de la basura, y que el gobierno establezca reglamentos, si es que no participa en el programa.

Un buen ejemplo de cómo puede resolverse el problema a satisfacción se ve en las áreas inmediatas densamente pobladas de una gran ciudad del este de los Estados Unidos. Aquí el servicio de recolección lo proporciona la comisión sanitaria local, que también provee el agua y los desagües cloacales. Se elimina la basura por medio de un incinerador y varios rellenos sanitarios. Algunos pequeños sectores adyacentes a esta área cuentan con servicio privado de recolección, pero los que lo efectúan están obligados a acarrear la basura a

sitios de eliminación aprobados. Los pueblos incorporados en el área que tienen su propio servicio de recolección, entregan su basura en el lugar de eliminación de la comisión sanitaria más cercana a ellos y la comisión les pasa su cuenta mensual. Otro municipio vecino, con pocos pueblos incorporados pero de numerosas áreas densamente pobladas, tiene servicio de recolección de basura provisto bajo contrato por los comisionados del municipio. Esos contratos están sujetos a la aprobación del funcionario de sanidad del municipio quien inspeccionará el equipo de recolección y el método de eliminación. Algunos municipios han operado áreas de eliminación por relleno sanitario, utilizando su personal y el equipo del departamento de carreteras.

Numerosos pueblos pequeños tienen servicio de recolección de basuras a cargo de un contratista local que sirve a tiempo parcial y usa su vehículo en otras actividades en los días que no son de recolección. La basura se acarrea al sitio de eliminación más cercano aprobado, donde se puede depositar gratis o mediante el pago de una pequeña retribución. Algunas poblaciones pequeñas pueden hacer sus propios rellenos sanitarios. Para ello disponen, a un costo que no es prohibitivo, de equipo de peso mediano capaz de realizar todas las fases de la operación de relleno. Con frecuencia un equipo usado que esté en buenas condiciones ha resuelto el problema de un pueblo pequeño.

En algunas localidades, dos o tres pequeñas colectividades adyacentes han concedido a un individuo o a una compañía un contrato para recoger la basura en sus pueblos. Los contratos a término relativamente largo justifican al contratista la compra de equipo de recogida del tipo apisonador. Los pueblos pueden entonces localizar un sitio de relleno aproximadamente equidistante entre ellos y compartir los gastos de adquisición y operación, en proporción a la población servida.

El problema de la manipulación de basura en las colectividades pequeñas y sus alrededores, se puede resolver mediante la determinación e interés de los grupos cívicos y oficiales dedicados a la salud y bienestar de los habitantes. Se cuenta con mucha información sobre el asunto que puede servir de guía y se puede obtener asesoramiento competente del personal del departamento de salud estatal y local. La experiencia, recursos, originalidad, cooperación y perseverancia han resuelto problemas similares en muchas colectividades.

OTROS FACTORES DE SANEAMIENTO EN EL CONTROL DE INSECTOS Y ROEDORES

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS

Uno de los mayores problemas en las zonas comerciales consiste en la infestación de almacenes y depósitos con roedores e insectos. Una enorme cantidad de alimentos para consumo humano y de los animales debe ser protegida contra este peligro. Esto representa una tarea difícil, pero se han desarrollado varias técnicas de saneamiento que ayudan a controlar las infestaciones.

Una técnica muy recomendable es el uso de banquillos de madera para elevar las mercancías envasadas en cajas o sacos, a 15 ó 20 cm del piso. Su uso aumenta la rapidez y facilidad con que los productos almacenados se pueden manipular con un carretón de horquilla elevadora. Algunos almacenes de depósito tienen bases permanentes de 30 a 45 cm del suelo para almacenar los productos alimenticios. El espacio que queda debajo, si se mantiene limpio, frustra el movimiento de ratas y permite las inspecciones periódicas necesarias. Los materiales almacenados se deben apilar de manera compacta, si ello no crea un peligro de incendio, para disminuir los huecos y reducir el albergue de ratas y ratones. El material acumulado en almacenes y cuartos de depósito no se debe apilar hasta llegar al techo. En su lugar, se debe dejar un espacio de

60 cm por lo menos para permitir la circulación del aire.

Se deben dejar pasillos de por lo menos 60 cm de ancho a lo largo de las paredes, por el centro del almacén y donde sea necesario. Una franja blanca de 15 cm pintada en el piso a lo largo de las paredes, servirá como recordatorio para no apilar los materiales contra ellas y facilitará la limpieza e inspección. Si es necesario establecer medidas de erradicación, el método de apilar como se ha descrito aquí facilita la operación y el inventario de las mercancías.

La rotación de los productos almacenados es una práctica muy conveniente para controlar tanto a los roedores como a los insectos. Los materiales que han permanecido almacenados durante un tiempo más prolongado son los que deben tener salida primero. Esto con frecuencia no da suficiente tiempo para que se infesten los productos almacenados o para que los insectos se propaguen desde los productos más viejos a las nuevas remesas. Es más, si los productos se rotan con regularidad es posible descubrir con más prontitud nuevas infestaciones de roedores.

La mercancía esparcida debido a roturas o descosidos en los sacos y envases, generalmente se



acumula en las esquinas y a lo largo de las paredes del almacén. Esto proporciona material de fácil acceso a los insectos de los productos almacenados, alimento para ratas, y, si se humedece, un lugar de propagación de moscas. Esa mercancía esparcida se debe remover rápidamente. Si se ha seguido el método de almacenamiento descrito, la limpieza será mucho más fácil.

Los almacenes y depósitos de productos alimenticios se deben construir a prueba de ratas. Se deben eliminar los aspectos estructurales interiores que provean albergue a las ratas, tales como las áreas cerradas debajo de las escaleras y bajo estantes, como también las grietas en los pisos donde pueden esconderse insectos y donde se acumularían porciones de las mercancías esparcidas.

Los productos alimenticios contaminados con heces u orina de roedores o que han sido roídos, se deben destruir o tratar de nuevo para su uso en la alimentación de animales.

Aunque las medidas aquí descritas se pueden complementar con el uso prudente de insecticidas, rodenticidas y fumigantes, los principios de saneamiento establecidos son básicos para el control de ratas e insectos en las áreas de almacenamiento. El mantener los almacenes y cuartos de depósitos libres de ratas, es una medida de protección al público porque se impide la contaminación de alimentos por roedores y al mismo tiempo protege a los empleados contra la exposición a enfermedades transmitidas por roedores.

SANEAMIENTO Y CONSERVACION DE LA CASA Y SUS ALREDEDORES

Saneamiento y conservación del interior de los locales. La extensión de la infestación de roedores e insectos en el interior y alrededores de las casas y locales de negocios puede variar desde sólo un ratón, mosca, o mosquito ocasional, hasta una densa población de ratas, ratones, cucarachas, moscas y mosquitos.

Una vez que se ha logrado la desinfestación, el saneamiento del interior y la conservación del edificio reducirán materialmente la posibilidad de reinfestación. La dueña de casa o el administrador del restaurante debe ser constante en la práctica del buen mantenimiento. La cocina y las áreas donde se come deben ser limpiadas diariamente para remover todas las migajas, grasas y otros materiales que puedan atraer y alimentar hormigas, cucarachas y ratones. También las moscas pueden propagarse en las acumulaciones de grasa, migajas y otras materias de la cocina de los restaurantes. La buena construcción y mantenimiento de los pisos y paredes de las cocinas y panaderías, con especial referencia a la eliminación de grietas y otras aberturas, así como el buen arreglo del equipo, facili-

tarán considerablemente el control de las cucarachas. La basura se debe almacenar en recipientes metálicos fuertes, con tapas que cierren herméticamente y que deben ser lavados con frecuencia. En las casas, el recipiente de metal para la basura, con tapa de cierre automático y un depósito o lata interior cambiante, proporciona un buen lugar de almacenamiento.

Todos los alimentos que se compran a granel o en cajas, se deben almacenar en recipientes de metal o de cristal con tapas bien ajustadas, especialmente en lugares infestados con roedores.

Hierros viejos y escombros que se acumulan en los desvanes y cuartos de almacenamiento se deben eliminar o almacenar de tal manera que se descarte la posibilidad de que alberguen ratas.

Las amas de casa que cultivan plantas en agua, en el interior de la casa o en los porches, suelen ser culpables de "criar mosquitos". Cuando las plantas crecen en esta forma, el agua de los recipientes se debe cambiar cada cinco días, más o menos, para evitar la cría de mosquitos. Sin embargo, muchas de esas plantas crecerán mejor o igual si el agua se reemplaza con tierra.

Saneamiento y conservación del exterior del local. Esto incluye el almacenamiento sanitario de la basura y el almacenamiento de materiales de construcción y otros objetos en banquillos o estantes a 45 cm del suelo, a fin de impedir el albergue de ratas. Los restos de comidas de perros y gatos se deben retirar tan pronto como el animal haya terminado de comer. Si se deja esa comida sin retirar proporcionará alimento a las ratas y será un lugar de propagación de moscas.

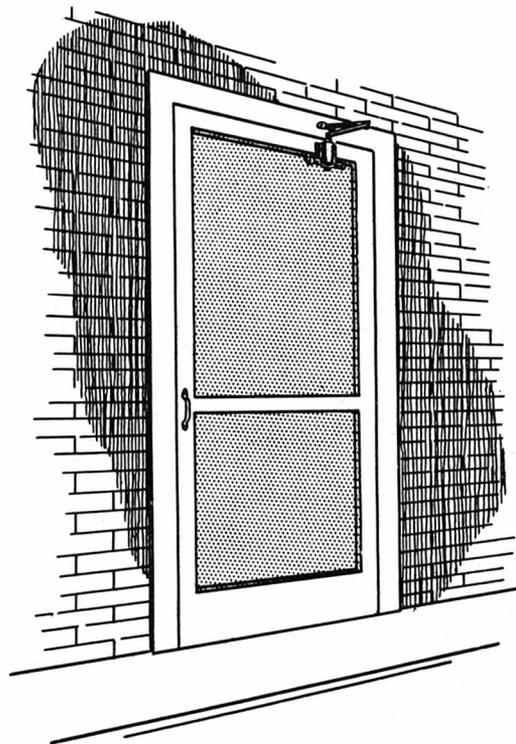


Las casetas de animales se deben mantener limpias porque la acumulación de excrementos proporcionará un medio de reproducción a las moscas y a las pulgas. Los perros deben estar confinados a la propiedad de su amo. Sus heces deben ser recogidas del césped o patio diariamente, depositadas en sacos de papel o envueltas en periódicos y colocadas en el recipiente de la basura o enterradas. En las áreas residenciales donde hay muchos perros, sus excrementos pueden contribuir a una gran parte de la población de moscas. Varios autores en los Estados Unidos informan que entre los medios infestados de moscas, los excrementos de perros ocuparon el segundo lugar después de los desperdicios en Charleston, West Virginia en 1952, y en Topeka, Kansas, en 1950 (Schoof, Mail y Savage, 1954). En las áreas donde se mantienen establos de caballos, se debe limpiar el estiércol diariamente y eliminarlo o depositarlo en recipientes de metal bien cerrados, hasta que sean recogidos. Las conejeras y otros corrales de animales contribuyen a la población de moscas, a menos que se limpien con frecuencia. Repetimos que los excrementos se deben almacenar en recipientes bien cerrados hasta que sean recogidos.

Todo objeto que pueda acumular y retener agua se debe remover o invertir, para prevenir la reproducción de mosquitos. El agua para los baños de los pájaros se debe cambiar dos veces por semana. Los estanques de lirios y peces se deben someter a tratamiento químico o abastecerse de pececitos. Los canales a lo largo de los tejados de las casas y otros edificios se deben mantener libres de hojas y ramas de manera que puedan drenar completamente. No se deben dejar obstruir los desagües o drenajes subterráneos que eliminan el agua de los desagües de los techos.

Los sumideros de los colectores de agua de lluvia constituyen una importante fuente de mosquitos en muchas zonas urbanas. Por ejemplo, muchos de los mosquitos *Culex* que se creían implicados en la transmisión del virus que causó el brote de encefalitis San Luis en Louisville, Kentucky, E.U.A., en 1956, probablemente se desarrollaron en los millares de sumideros existentes en la ciudad. Cuando los drenajes pluviales y las alcantarillas sanitarias están combinados, se hacen necesarios los sumideros con colectores de agua para impedir el escape de olores desagradables del alcantarillado. Sin embargo, parece haber poca necesidad de los sumideros en las entradas de agua de los sistemas pluviales, especialmente en las colectividades con calles bien pavimentadas. Las entradas de agua del sistema separado de drenaje pluvial, se pueden construir de tal manera que no retengan agua, eliminando así una fuente de reproducción de mosquitos.

El uso de la tela de alambre o metálica es todavía una medida muy importante para mantener las



moscas y mosquitos fuera de la casa. Todas las ventanas, puertas y otras aberturas, deben estar debidamente provistas de tela metálica, y cuando ésta se daña, debe ser reparada sin pérdida de tiempo. Cuando el uso de puertas de tela metálica no resulta práctico, como por ejemplo, en algunos establecimientos comerciales, los ventiladores en el interior de las puertas de entrada pueden formar una corriente de aire a través de la cual pocas moscas podrán pasar. Cuando se usan puertas de tela metálica se deben equipar con aparatos de cierre automático. El uso de tela metálica para cubrir los recipientes de agua, tales como barriles para agua de lluvia, ayudarán a impedir la reproducción de mosquitos.

Las plantas de elaboración de alimentos en zonas urbanas y rurales deben proveer la eliminación sanitaria de todos los residuos putrescibles. La inadecuada manipulación de este material procedente de fábricas de conservas, mataderos, y plantas de envase de cangrejos y ostras, contribuye a las altas poblaciones de insectos y roedores. Estos, además de poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores y residentes cercanos, aumentan la contaminación de los productos alimenticios.

EL SANEAMIENTO EN RELACION CON EL CONTROL DE INSECTOS Y ROEDORES EN ESTABLECIMIENTOS DE NEGOCIOS, INDUSTRIALES E INSTITUCIONALES

La mayor parte del material presentado en los capítulos anteriores se aplica directamente a establecimientos de negocios, industriales e institucionales. Sin embargo, ciertos tipos de establecimientos tienen características que presentan problemas de saneamiento relativos al control de insectos y roedores que no se encuentran en otras situaciones. Aquí se exponen algunos ejemplos pertinentes.

Cada categoría de actividad industrial tiene sus propios problemas de insectos y roedores. La mayoría de ellos resulta de los procedimientos de operación y de las prácticas de almacenamiento, estructura del edificio, equipo y su ubicación, falta de mantenimiento y limpieza deficiente de la casa, incluso el inadecuado almacenamiento y eliminación de residuos putrescibles.

Las plantas de elaboración de alimentos con frecuencia sufren infestaciones de roedores e insectos, cuya presencia causa contaminación o adulteración del producto. La limpieza de toda la planta es de primordial importancia para controlar los insectos. Los pisos, paredes y techos se deben mantener escrupulosamente limpios. La maquinaria de elaboración debe recibir cuidadosa atención porque cuando la limpieza es deficiente los insectos con frecuencia se acumulan en ella.

La limpieza de pisos y paredes puede resultar difícil debido a las hendiduras, grietas y pequeños agujeros. Estos pueden retener partículas de alimentos atractivas tanto para los insectos como para los roedores y pueden también facilitar la entrada y salida de insectos de las habitaciones y edificios. El uso de un compuesto de masilla u otra sustancia similar para sellar esas pequeñas grietas y agujeros facilitará la limpieza e impedirá la entrada de insectos. Asimismo, los sitios de albergue o reproducción disminuirán. La colocación poco conveniente del equipo también puede ser un obstáculo para la limpieza. Con frecuencia, se instala cerca de las paredes equipo que no puede moverse y el espacio que queda, y que por lo tanto rara vez se limpia bien, puede servir de albergue a insectos y roedores. Los medidores, cajas de fusibles, tuberías, abrazaderas, y conductos instalados en paredes o cerca de ellas, o en pisos, proveen muchos lugares donde insectos y roedores se pueden esconder.

Muy a menudo se encuentran otras condiciones que favorecen la infestación de insectos y roedores en las fábricas de alimentos. Entre éstas se incluyen falsos cielos rasos, puertas y ventanas mal ajustadas, áreas cerradas bajo mostradores y escaleras, y puertas y ventanas mal protegidas. Todas esas condiciones favorables a la vida de insectos y roedores se pueden eliminar mediante la debida disposición del equipo, y el buen almacenamiento del material, y por pequeñas alteraciones estructurales, así como un buen manejo y conservación de la planta.

En la industria de mariscos se apilan cantidades de conchas de ostras, almejas y caparazones de cangrejos, que contienen fragmentos de carne los cuales atraen las moscas, les sirven de criadero y además, proporcionan alimento a las ratas. Las conchas de las ostras y almejas se deben recoger dos veces por semana durante la estación de propagación de moscas y bien someterlas a tratamiento para uso industrial o devolverlas al ostrero. Los caparazones de los cangrejos se deben entregar a la planta de fertilizantes, por lo menos con la misma frecuencia. Es importante que los cuartos de enfriamiento y selección de las plantas donde se elaboran productos a base de cangrejos, estén a prueba de ratas y bien protegidos con tela metálica contra las moscas.

Los mataderos, plantas de envase de carnes y corrales anexos a la industria de la carne con frecuencia sufren infestaciones de roedores e insectos. Las ratas comen los alimentos mal protegidos de los animales y las moscas procrean en el estiércol y en los alimentos húmedos esparcidos. Corregir estas condiciones implica el mejoramiento de las condiciones físicas. Deberán proveerse áreas de corrales con pisos de concreto que sean fáciles de limpiar. Las cubetas de alimentación deben estar construidas de tal manera que se puedan llenar y limpiar con facilidad. Para reducir el problema de los roedores e insectos, es necesario retirar el estiércol con frecuencia, almacenándolo en recipientes a prueba de moscas, o acarreado a un sitio de eliminación donde se pueda enterrar, quemar o esparcir ligeramente sobre los campos como fertilizante.

Los desperdicios de carne y vísceras no desecadas de los mataderos se deben almacenar de manera que

resulten inaccesibles a insectos y roedores hasta que llegue el momento de eliminarlos.

Las fincas dedicadas a la cría de cerdos, descritas anteriormente, las lecherías y las granjas de aves, son otras industrias animales que sufren infestaciones de insectos y roedores como consecuencia del descuido humano, de la disposición deficiente del equipo, del almacenamiento inadecuado de materiales y de la eliminación inadecuada de residuos.

Otros tipos de empresas comerciales pueden a veces tener también fuertes infestaciones de insectos o roedores, o ambos. En las fundiciones, por ejemplo, los roedores se alimentan de la harina de fundición que se utiliza para sellar la parte superior y el fondo de los moldes, a fin de evitar el escape del metal derretido en el plano de separación, y que se esparce al caer al suelo. A veces la harina nueva, sin usar, de la fundición, no se almacena en depósitos a prueba de ratas. Por lo tanto, la harina almacenada y los residuos proporcionan alimento a las ratas y contribuyen a la propagación de insectos, especialmente gorgojos, y otros que se crían en alimentos almacenados. En las fundiciones hay frecuentemente amplio albergue para ratas debido a residuos mal almacenados, frascos viejos, maderos y envolturas.

Los problemas de insectos y roedores son comunes en las industrias de productos de madera y de papel, donde las pilas de leños y astillas mal dispuestas ofrecen amplio albergue, o donde los fragmentos de papel y de cartón con partículas de alimentos adheridas constituyen una atracción para las moscas y los roedores.

En los molinos de harina y fábricas de leche en polvo es importante limpiar con aspiradoras, a intervalos frecuentes, todas las vigas y otros sitios, a fin de reducir las infestaciones de insectos y roedores.

Un problema común a todas las industrias, en realidad, a toda empresa u oficina donde hay personas empleadas, es el almacenamiento y eliminación de las sobras alimenticias de la hora del almuerzo. Se deben proveer envases de metal con tapas ajustadas y en número suficiente, e imponer

su uso en lugar de los recipientes abiertos. De lo contrario se fomentará la infestación de roedores e insectos, principalmente cucarachas.

La molestia ocasionada por los mosquitos en las fábricas y sus alrededores puede ser de importancia. Además de los criaderos de mosquitos antes citados, estos insectos pueden criarse en aguas estancadas, en torres de enfriamiento, en cámaras de sedimentación, en aguas residuales de los procedimientos industriales—incluso de minas de carbón y campos de petróleo—en lagunas y en áreas mal desecadas alrededor de las fábricas. Muchos de esos criaderos se pueden eliminar mediante rellenos, drenaje y alteración de la construcción o almacenamiento. Aquellos criaderos que no se pueden eliminar o modificar se deben tratar periódicamente con sustancias químicas.

En los hospitales, clínicas de recuperación y otras instituciones, el saneamiento básico, repetimos, es la respuesta al control de insectos y roedores. La limpieza de la cocina principal, las cocinas de las salas y áreas de almacenamiento, es sumamente importante para controlar las cucarachas, ratas y ratones. También es importante la limpieza de los cuartos individuales y las salas. El almacenamiento de la basura con los medios necesarios para ello y el cuidado y conservación adecuados contribuirán mucho al control de moscas, mosquitos y roedores. La eliminación de los residuos contaminados—vendajes, esputos y materiales similares—es de vital importancia porque los insectos y roedores pueden fácilmente propagar microorganismos patógenos procedentes de esas fuentes. Los recipientes de metal galvanizado, con tapas que cierren herméticamente o los de caucho endurecido, con tapas de cierre de rosca resultan satisfactorios para el almacenamiento de materiales contaminados, el cual debe ser de muy corta duración. Estos materiales se deben eliminar en su totalidad por lo menos dos veces al día mediante incineración. Las instituciones que producen basura contaminada con productos biológicos deben tener incineradores bien diseñados usando combustible adicional, el que asegura la destrucción de los microorganismos patógenos y la completa combustión de esos residuos.

EL FOMENTO DE LA COOPERACION PUBLICA

El control de insectos y roedores se puede efectuar de dos maneras en una colectividad. Se puede establecer como un programa independiente, con su propio personal y procedimientos, o se puede integrar con el programa de saneamiento del medio en marcha. Si se establece como una unidad independiente en un departamento de sanidad local, sus actividades deben estar coordinadas con las de las

otras unidades oficiales locales que trabajan en campos afines. Por ejemplo, los departamentos locales de incendio han prestado valiosa ayuda para mejorar el almacenamiento de basura, especialmente en las áreas comerciales de la ciudad, donde la basura mal almacenada a menudo se puede convertir en un foco de incendio. Para que un programa de control de vectores sea eficiente, se debe contar

con el apoyo de los funcionarios locales, grupos civiles, los residentes y los hombres de negocio de la colectividad.

EDUCACION E INFORMACION

El éxito de un programa encaminado a elevar el nivel de saneamiento general, depende del conocimiento que tenga el público del problema y su solución, así como de los beneficios que represente para el individuo y la colectividad. Por lo tanto, para obtener la completa cooperación de toda la colectividad es necesario contar con una fase informativa vigorosa, sostenida y bien organizada. Sin la cooperación del público y los continuos esfuerzos informativos y de promoción por parte de las autoridades responsables, un programa de saneamiento para el control de vectores no tendrá un comienzo adecuado, ni podrá crear suficiente interés para mantenerlo activo todo el año.

Para iniciar un programa de esta clase, se puede llevar a cabo una campaña combinada de "Limpieza" y "Recipientes de desperdicios" o de "Pintura, Limpieza y Arreglo". Esta clase de actividad puede despertar considerable entusiasmo, pero es especialmente importante tomar las medidas necesarias para evitar desalientos después de hechos los primeros esfuerzos. Se deben utilizar todos los medios para inculcar al público que la campaña es símbolo de una actividad que se debe practicar día tras día

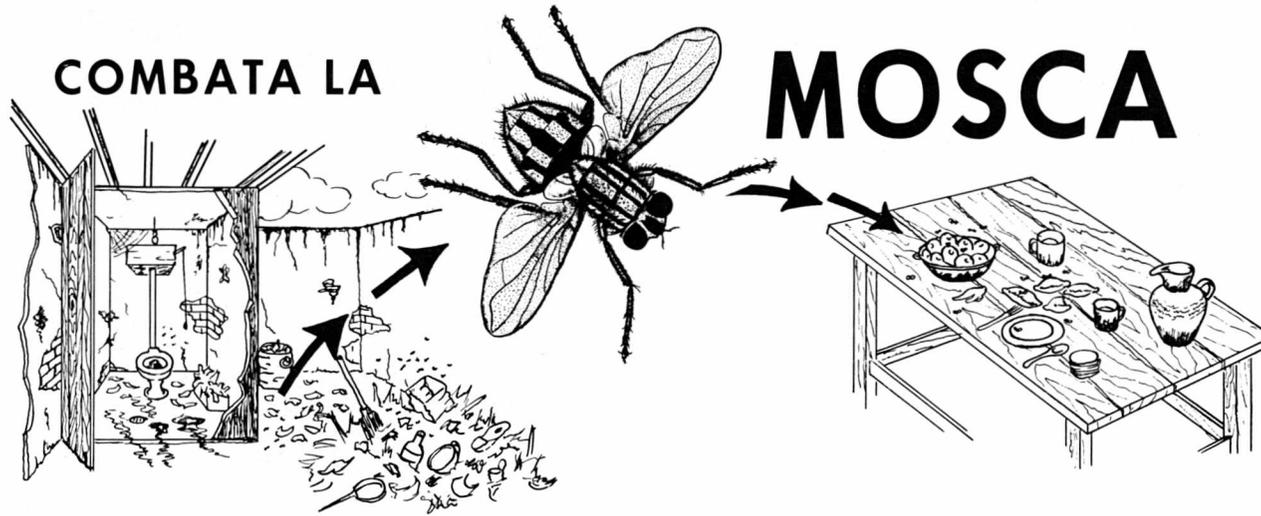
y año tras año. El programa de información iniciado antes de la "Semana de limpieza" debe continuar activamente después de cerrada la campaña.

Se han utilizado, con éxito, numerosos recursos para estimular el interés y la participación. El alcalde puede declarar oficialmente una semana determinada como "Semana de limpieza". Se debe hacer amplio uso de la radio, periódicos y otros medios informativos, para anunciar la campaña y familiarizar a los ciudadanos con sus propósitos y beneficios. Se deben publicar en los periódicos y anunciar por la radio y la televisión, los días y horas en que los vehículos de la ciudad y otros vehículos de recolección cubrirán ciertos sectores para recoger hierros viejos, escombros y otros artículos inútiles.

Antes de la campaña se debe hablar a grupos cívicos, asociación de padres y maestros, y grupos de iglesias para obtener su cooperación y apoyo activo, tanto para la campaña de limpieza como para el programa en general. Un grupo activo de ciudadanos que tenga interés en mejorar las condiciones ambientales de su colectividad, podrá hacer de éste un programa suyo. Esta ayuda sería muy bien recibida por los organismos responsables que frecuentemente están escasos de personal.

Un buen plan consiste en que los grupos cívicos activos dividan la ciudad en distritos, con una persona responsable en cada uno de ellos. Esos supervisores de distrito nombran entonces "capitanes





¡ ASÍ !



**COLOCANDO TELA DE ALAMBRE
EN PUERTAS Y VENTANAS**



**LIMPIEZA E HIGIENE DIARIA
DE LA VIVIENDA O LOCAL**



**MANTENIENDO TAPADOS
SUS RECIPIENTES DE
BASURAS Y EXCUSADOS**

Comienza el Programa de Control de Moscas

El Departamento de Sanidad Patrocina el Movimiento para reducir la Reproducción de Moscas en la Ciudad

El Departamento de Sanidad Patrocina el Movimiento para reducir la Reproducción de Moscas en la Ciudad. Este programa tiene como objetivo principal eliminar los focos de infección y prevenir la propagación de enfermedades transmitidas por moscas. Se invita a todos los ciudadanos a participar activamente en esta campaña de saneamiento.

de cuadra", residentes en cada cuadra, responsables ante el supervisor del distrito. El personal profesional del departamento local de sanidad trabaja con los supervisores de distrito ayudándolos en la orientación, motivación e instrucción de los grupos de capitanes de cuadra. Uno o más grupos cívicos que cooperen de esta manera u otra semejante pueden ayudar enormemente a lograr las mejoras sanitarias deseadas. A la vez que coordinan los esfuerzos de esos trabajadores voluntarios durante y después de iniciada la campaña, el departamento local de sanidad lleva a cabo sus propias actividades encaminadas a obtener sus fines. La utilización de la radio, la televisión, artículos ilustrados en los periódicos, cartelones, y literatura, es parte esencial del programa permanente de relaciones públicas del departamento local de sanidad.

Se han utilizado otros métodos, con buen resultado, para alertar al público sobre la necesidad del buen saneamiento y conservación de los locales. Se pueden imprimir tarjetas u hojas de instrucciones relativas a las prácticas de manipulación de la basura así como extractos de las ordenanzas municipales y distribuirlos por correo a una gran parte de los residentes de la ciudad, utilizando los sobres de los cobros de agua de la ciudad o del condado, o los de los impuestos. Esas hojas o tarjetas describen la debida manipulación de la basura, prealmacenamiento y los medios de almacenamiento aprobados, dan las fechas de recolección y proporcionan otras informaciones útiles.

Si se cuenta con suficiente personal sanitario, las visitas personales a locales individuales para explicar el programa, la distribución de las tarjetas u otra literatura y el contestar las preguntas, estimulará el interés público más de lo que se lograría enviando simplemente la literatura. La distribución de la literatura puede realizarse por medio de grupos cívicos voluntarios, debidamente orientados e informados, como se ha indicado antes. Será conveniente que los grupos voluntarios tales como los niños "Ex-

ploradores", efectúen este trabajo en las áreas residenciales, mientras que el personal sanitario distribuye las tarjetas en los distritos comerciales durante el curso de sus actividades ordinarias. Las visitas personales permiten la discusión de las técnicas de manipulación de la basura y se pueden señalar otras condiciones del local que pueden conducir a la propagación de ratas, moscas y mosquitos.

Las reuniones de los grupos cívicos se pueden aprovechar muchas veces con fines de educación sanitaria. Los comités de programas de esos grupos generalmente aprecian la visita de oradores. Las asociaciones de padres y maestros, clubs cívicos, grupos de iglesias y organizaciones de servicios, asisten con gusto a programas que presentan la manera de atacar problemas de interés general. Con los diversos medios visuales disponibles sobre saneamiento y el problema de vectores y plagas en general, se puede presentar un programa interesante e informativo en esas reuniones y distribuir folletos y hojas sueltas.

Se puede interesar a los colegiales en proyectos de saneamiento, lo que se puede hacer por medio de programas del cuerpo estudiantil o proyectos de arte. Además, se pueden distribuir artículos sobre la reproducción y control de moscas, mosquitos, cucarachas y ratas e introducir el tema por medio de disertaciones a esos grupos. Después se pide a los estudiantes que se lleven la literatura a sus casas y de ese modo se logra una amplia distribución. En algunos casos se ha dado instrucción sobre el saneamiento en general y su efecto en el control de insectos y roedores como parte de las clases de higiene, civismo, ciencia general o biología. Los oradores, cuyas disertaciones son ilustradas con películas o vistas fijas, son apreciados por los profesores por el cambio que representan para los estudiantes y el enriquecimiento del curso o programa de estudios.



Junto con la enseñanza y fomento del saneamiento, los concursos de cartelones han resultado beneficiosos. De esa forma se obtienen cartelones aceptables que se pueden usar en las fases subsiguientes del programa. Los comerciantes locales de vez en cuando pueden otorgar modestos premios a los ganadores del concurso.

Una forma de educación pública que se relaciona con una fase del saneamiento es la que se refiere a la rotulación de recipientes de basura inadecuados. Los grandes rótulos que a menudo se utilizan con este fin informan al propietario que el almacenamiento de su basura es inadecuado. Además, con frecuencia llevan una breve lista de las deficiencias comunes, la cual se revisa para indicar al propietario específicamente lo que se requiere de ellos. Una campaña de rotulación debe ir precedida de suficiente publicidad para informar al público con respecto a las medidas que se deben tomar. La buena publicidad es, en realidad, una parte esencial de un programa destinado a mejorar el saneamiento. A medida que prosigue la operación, los periódicos podrían publicar diariamente o por semana informes tales como el número de locales inspeccionados y número de locales con almacenamiento de basura inadecuado. El trabajo y mantenimiento de registros puede llevarlo a cabo la agencia encargada de la recolección de la basura si fuera necesario. Las verificaciones subsiguientes podrían también comunicarse al público por medio de los periódicos, la radio y la televisión, y revelar el porcentaje de cumplimiento en los diferentes sectores de la ciudad o pueblo. Para surtir mayor efecto, se deben recoger y destruir los recipientes rotulados que continúan en uso. Naturalmente que para llevar a cabo esa parte del plan debe existir una base legal en el código u ordenanzas del área.

ORDENANZAS

Las ordenanzas, de manera especial aquellas que disponen de suficiente castigo para los que las infringen, contribuyen a que el público esté más listo a cooperar. La esencia de un programa sanitario eficiente es una ordenanza que lo respalde. Sin embargo, un programa de saneamiento no debe ampararse en las ordenanzas municipales para cumplir su cometido. La mayor parte de las mejoras deseadas se deben lograr mediante un programa educativo continuado, bien planeado y discreto. Un programa informativo bien equilibrado hará que grandes sectores de la población comprendan el valor de los beneficios que recibirán ellos, sus familias y la colectividad en general, mediante el cumplimiento de los requisitos necesarios para mejorar el saneamiento. Desgraciadamente, en cada colectividad siempre hay personas caprichosas o poco razonables, y para lograr que ese grupo cumpla con los requisitos por lo general se necesitan medidas legales.

REGLAMENTO PARA LA RECOLECCION DE DESPERDICIOS

Ciudad de Salisbury, Maryland, E.U.A.
EN VIGOR EL 5 DE NOVIEMBRE DE 1951

1. LA RECOLECCION DE DESPERDICIOS se hará **DOS VECES** por semana e incluirá **TODOS** los desperdicios, desechos y basura que estén colocados a la orilla de la acera, en **RECIPIENTES DE METAL APROBADOS**, a las 8 de la mañana del día señalado para la recolección. **NO SE INCLUIRA** cenizas, escombros, desechos de albañilería, ni artículos grandes de metal.

2. **LOS RECIPIENTES PARA DESPERDICIOS** serán a prueba de agua, hechos de metal, provistos de agarraderas y con tapas que cierren herméticamente. La capacidad de los recipientes no excederá de 75 litros y no se permitirán más de seis (6) recipientes por residencia.



3. LA RECOLECCION se hará entre las 8 de la mañana y las 5 de la tarde. Todos los desperdicios deben estar a la orilla de la acera a las 8 de la mañana y los recipientes vacíos se recogerán al anochecer. No habrá recolección alguna en los días festivos oficiales. Se continuará en el próximo día laborable.

4. **ENVOLTURA DE LOS DESPERDICIOS.** Todos los desperdicios húmedos se envolverán en papel doblado varias veces. Esto duplicará la duración del recipiente y reducirá el costo de incineración.



Ecurrir



Envolver

REGLAMENTO PARA LA RECOLECCION DE CENIZAS

1. LA RECOLECCION DE CENIZAS se hará una vez a la semana e incluirá cenizas, escombros, desechos de albañilería y artículos grandes de metal, colocados en recipientes de metal a prueba de agua, provistos de agarraderas y tapas que cierren herméticamente. El tamaño de los recipientes puede ser de 37-75 litros; pero en ningún caso el peso total excederá de 45 Kg. (37 litros de cenizas pesan unos 45 Kg.)
2. **LAS RAMAS DE ARBOLES** se aceptarán al recoger las cenizas, y deberán amarrarse en bultos que no excedan de 1,5 m de largo.

INFORMACION GENERAL

1. EL REGLAMENTO DETALLADO amparado en la Ordenanza No. 669, se facilita a solicitud, en el incinerador.
2. **PROBLEMAS ESPECIALES.** Para asesoramiento en problemas especiales relacionados con los desperdicios, se puede llamar al SUPERINTENDENTE DEL INCINERADOR, TELEFONO 4137.

RESUMEN

El saneamiento del medio es una modificación del ambiente de tal manera que el hombre obtenga el máximo de salud, comodidad, seguridad y bienestar. Por el contrario, esas mismas modificaciones tienden a hacer el ambiente menos favorable para la existencia continuada de insectos y roedores.

El saneamiento es un problema tanto de la colectividad como del individuo. El descuido continuo por parte de cualquiera de los dos, causará enfermedades y molestias innecesarias. El esfuerzo individual, por lo general, suele ser inútil sin el control público. Al mismo tiempo, los esfuerzos de las agencias de salud pública fracasarán si no cuentan con el apoyo de todos los ciudadanos.

La falta de comprensión, el descuido y la indiferencia son responsables, en gran parte, de que existan condiciones antihigiénicas. Por lo tanto, un programa informativo bien organizado y vigoroso es esencial para el buen mantenimiento de las viviendas de la colectividad.

Cuando se alcanza el nivel de saneamiento deseado, la colectividad habrá reducido el número de vectores y plagas y la incidencia de enfermedades y molestias, y se habrá convertido en un lugar agradable para vivir. Por lo tanto, habrá mayor incentivo para nuevas industrias y residentes deseables, más oportunidades y disposición para trabajo y descanso, aumento en el valor de las propiedades y gran orgullo individual en el hogar y en la colectividad.

BIBLIOGRAFIA

Libros de texto

- American Public Works Association: *Refuse collection practice*. 1958. 562 págs.
- Ehlers, V. M. y Steele, E. W.: *Municipal and rural sanitation*. McGraw-Hill: Nueva York, 1960. 548 págs.
- Fair, G. M., Geyer, J. C. y Morris, J. C.: *Water supply and waste disposal*. John Wiley and Sons, Inc.: Nueva York, 1954. 973 págs.
- Herms, W. B.: *Medical entomology*. MacMillan Co.: Nueva York, 1950. 643 págs.
- Hopkins, E. S. y Schulze, W. H.: *The practice of sanitation*. The Williams and Wilkins Co.: Baltimore, Md., 1954. 466 págs.
- Matheson, R.: *Medical entomology*. Comstock Publishing Co.: Ithaca, Nueva York, 1950. 612 págs.
- Metcalf, C. L., Flint, P. W. y Metcalf, R. L.: *Destructive and useful insects*. McGraw-Hill: Nueva York, 1951. 1071 págs.

Artículos de revistas y folletos

- Agencia Federal de Seguridad de los Estados Unidos de América,* Servicio de Salud Pública, Centro de Enfermedades Transmisibles, Sección de Adiestramiento. Capítulo IV. *Sanitation and rat control*. Atlanta, Ga., 1949. 20 págs.
- Allis Chalmers: *Sanitary landfill, an important community benefit*. Milwaukee, Wis. 11 págs.
- American Society of Civil Engineers: "Garbage reduction". En: *Proceedings, Report of Subcommittee*, volumen 80, separata No. 498, 1954. 15 págs.
- Anderson, R. L.: "Fundamental requirements for a good sanitary landfill". *Public Works* 83(9):74, 1952.
- Anonymous: "Sanitary fill chases mosquitoes". *The Amer City* 70(12):15, 1955.
- Anonymous: "County highway department operates sanitary landfill". *Public Works* 85(9):142, 1954.
- Anonymous: *Report on the investigation of leaching of a sanitary landfill*. State Water Pollution Control Board Pub. No. 10, Sacramento, Calif., 1954. 92 págs.
- Anonymous: "Sanitary landfill in a small city". *Public Works* 84(11):125, 1953.
- Asociación Americana de Salud Pública: *El control de las enfermedades transmisibles en el hombre*. 9a ed. Versión en español publicada por la Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la OMS, Washington, D. C., Publicación Científica No. 51, 1960. 301 págs.
- Bjornson, B. F. y Wright, Charles V.: *Control of domestic rats and mice*. Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos de América, Servicio de Salud Pública. Supt. of Documents: Washington 25, D. C., 1960. 25 págs.
- _____: "Light track-type equipment shows usefulness in sanitary landfill operations". *The Amer City* 68(1):92, 1953.
- Booth, E. J. y Bartholomew, N.: "Cold weather is no obstacle to fill-and-cover". *The Amer City* 69(16):114, 1954.
- Caterpillar Tractor Co.: *Questions and answers about sanitary landfills*. Peoria, Ill. 15 págs.
- Coffey, J. H. y Schoof, H. F.: *The control of domestic flies*. FSA,* PHS, CDC, Atlanta, Ga., 1949. 34 págs.
- ____y Dunn, W. L.: *The importance of sanitary refuse handling in fly control*. FSA,* PHS, CDC Bulletin, Atlanta, Ga., Abril, 11-17, 1951.
- Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos de América, Servicio de Salud Pública, Centro de Enfermedades Transmisibles, Sección Técnica: *Vector control through proper refuse storage, collection and disposal*. Atlanta, Ga., 1956. 38 págs.
- ____y American Public Works Association: *Refuse collection and disposal for the small community*. 1953. 39 págs.
- Dravo, Inc.: *Incineration*. Bulletin No. 1506, Pittsburgh, Pa., 1956. 6 págs.
- Drott Mfg. Corp.: *How to construct a sanitary fill*. Milwaukee, Wis. 11 págs.
- ____: *Sanitary fill*. Milwaukee, Wis. 32 págs.
- Eagle, G. H. y Overman, S. M.: "Good refuse sanitation is not impossible". *Public Works* 87(12):83, 1956.
- Hall, M. C.: "Studies on trichinosis. VI". *Public Health Rep* 53(26):1086-1105, 1938.
- Hope, Malcom C., Johnson, Chas. C. y Weaver, Leo: "Refuse handling practices in the United States". *Public Health Rep* 71(2):204-208, 1956.
- International Incinerators, Inc.: *International Incinerators*. Atlanta, Ga., 1957. 20 págs.
- Johnson, Gerald: "Ground garbage boosts sewage treatment". *The Amer City* 70(2):97-99, 1955.
- Klassen, C. W.: "Sanitary fill standards". *The Amer City* 66(2):104-105, 1951.
- Koetter, Eldon: "How to plan a successful landfill". *Public Works* 87(11):78-79, 1956.
- Korff, F. A.: "Food plant sanitation". *Soap and Sanit Chem* 24:139-141, 1948.
- Lancaster, R.: "More cropland for Kearney". *The Amer City* 69(8):99-100, 1954.
- Los Angeles County, California: *Planned refuse disposal*. A report to the directors of the county sanitation districts, 1955. 117 págs.

*En abril de 1953 pasó a ser Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos de América.

- Moore, A. D.: "The effects of sanitary landfill on the ground water at Riverside". *Western City* 31(6), 1955.
- Ohio Department of Health: *The refuse problem*. 1953. 52 págs.
- Pittsburgh-Des Moines Steel Co.: *Incineration Plants*. Bull. 601-55, Pittsburgh, Pa., 1955. 22 págs.
- Poole, J. B.: "The incidence of human trichinosis in Canada". *Canad J Public Health* 44(3824):295-298, 1953.
- Rogus, C. A.: "Sanitary refuse fills in wet areas". *Public Works* 8(12):65, 1955.
- Schneider, C.: "Sanitary fill re-used safely". *The Amer City* 68(4):83-84, 1953.
- Schoof, H. F. y Siverly, R. E.: "Multiple release studies on the dispersion of *Musca domestica* at Phoenix, Arizona". *J Econ Ent* 47(5):830-838, 1954.
- _____, Mail, G. A. y Savage, E. P.: "Fly production sources in urban communities". *Ibid* 47(2): 245-253, 1954.
- Scudder, Harvey I.: "Some principles of fly control for the sanitarian". *Amer J Trop Med* 29(4):609-623, 1949.
- Skornecka, J. E.: "Is sanitary landfill right for your community"? *Public Works* 1(86):90, 1955.
- Spencer, C. C.: *Recommended wartime refuse disposal practice*. Public Health Reports Supplement No. 173, 1943. 19 págs.
- Universidad de California, Proyecto de Ingeniería Sanitaria: *An analysis of refuse collection and sanitary landfill disposal*. Tech. Bull. No. 8, Series 37, 1952. 133 págs.
- _____: *Composting for the disposal of organic refuse*. Tech. Bull. No. 1, Series 37, 1950. 42 págs.
- _____: *Reclamation of municipal refuse by composting*. Tech. Bull. No. 9, Series 37, 1953. 89 págs.
- Van Derwerker, Ralph J. y Johnson, Charles C.: "Refuse-can holders". *Public Health Rep* 67(8): 802-806, 1952.
- _____: "Sanitary landfill or incineration"? *The Amer City* 66(3):98-99, 1951.
- _____: "Sanitary landfills in northern States". *Public Health Rep* 67(3):242-248, 1952.
- Watt, James y Lindsay, D. R.: "Diarrheal disease control". *Public Health Rep* 63:1319-1334, 1948.
- Weaver, L. y Keagy, D.: *The sanitary landfill in northern states*. Pub. No. 226 del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de América, 1952. 31 págs.
- _____: "The sanitary landfill". *The Amer City* 71(3):122-124; 71(4):132-134, 169; 71(5):134-136, 167, 169, 170, 1956.
- Williams, E. R., Mallison, G. F. y Maier, P. P.: "Light equipment for small town sanitary landfill". *Public Works* 89(2):89-91, 1958.

Complemento bibliográfico

- Refuse collection and disposal, una bibliografía, 1951-1953. (Suplemento de: Public Health Bibliography Series, No. 4.) Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos de América, Servicio de Salud Pública, Washington, D. C. 39 páginas.
- Refuse collection and disposal, una bibliografía anotada, 1954-1955. (Suplemento de: Public Health Bibliography Series, No. 4, Supplement B.) Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos de América, Servicio de Salud Pública, Washington, D. C. 32 páginas.
- Wiley, John S.: *Composting of organic wastes*, una bibliografía anotada. Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos de América, Servicio de Salud Pública, Centro de Enfermedades Transmisibles, Laboratorios de Desarrollo Técnico, Savannah, Ga., 1958. 126 páginas.

